N:o 446 1946 Maj—Okt.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS I STOCKHOLM FÖRHANDLINGAR

Utgivare: GUSTAF TROEDSSON

BAND 68

HÄFTE 3.

Innehåll:

		Sid.
Uppsatser:	SÅVE-SÖDERBERGH, G. Carl Wiman 1867 10/3—1944 15/6	393
	PETERSSON, Sv. G. Om de varma källorna på Island och deras tillgodogörande. — Intryck från en resa	405
	VON ECKERMANN, H Contributions to the knowledge of the Jotnian rocks of the Nordingrå-Rödö region XII—XIII	412
	HÖRNER, N. G. Uppsalamoränens finfraktioner	419
	FLORIN, MAJ-BRITT, Clypeusfloran i postglaciala fornsjölagerföljder i östra Mellansverige	429
Notiser:	HÖRNER, N. G. Kontrollbestämningar i pågående pipettanalys	459
	Geologiska Forskningsanstalten i Finland	463
Anmälanden och kritiker:	ROSENQVIST, I. TH. Diffusjon i de faste bergarter	465
Geologiska Föreningens 75-årsmöte den 23—26 maj 1946.	Första mötesdagen den 23 maj: C. Caldenius, Hälsningsanförande. P. GELJER, S. G. U:s djupborrningar i SV Skåne. O. HOLTEDAHL, Nyere studier over kaledonidene i Norge. P. ESKOLA, Om Finlands graniter. TH. SORGENFREI, Om Alnarp Dalens Struktur. T. TRYGGVASON, Några aktuella geologiska problem på Island. Sv. G. PETERSSON, Intryck från en resa till Island	466
	Andra mötesdagen den 24 maj: K. MILTHERS, Nogle Betragtninger over Isens Tilförselsveje til Danmark. TH. SAHAMA, Om titaniten. N.-H. KOLDERUP, Eruptivene i fjellkjeden i Vestnorge. N. H. MAGNUSSON, Om de stora överskjutningarna i det svenska urberget och en blockindelning av detsamma	479
	Exkursionen till Västergötland	489
	Deltagare i Föreningens 75-årsjubileum	497
Mötet den 30 september 1946.	HANS PETTERSSON, En svensk djuphavsexpedition. W. WRIBULL, Bestämning av sedimenttjocklekar med reflexionsmetod	499
Mötet den 3 oktober 1946.	N. ZENZÉN, Tvenne järnmeteoriter. S. A. ANDERSEN, Interglacial- och Interstadialtider i Danmark. N. G. HÖRNER, Geologmötet i Belgien	501
Geologiskt		502
Jordens djupaste borrhål		503

Författarna äro ensamma ansvariga för sina uppsatsers vetenskapliga innehåll.

Pris för detta häfte Kr. 5:—

EN GOD BILD

kompletterar texten och ger ökad åskådlighet åt innehållet.

Av stor vikt är därför att Edert bildmaterial gives det reproduktionsförfarande som är lämpligast.

Vi som ha mångårig erfarenhet och specialiserat oss på vetenskapliga arbeten kunna därför ge Eder det bästa rådet.

A.-B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET

ESSELTE A.-B.

VASAGATAN 16
STOCKHOLM

Telefon: Namnanrop: »Centraltryckeriet»

Det råder f. n. stora svårigheter att anskaffa instrument för mineralogi och petrografi, men äro vi beredda att på förfrågningar undersöka nuvarande leveransmöjligheter.

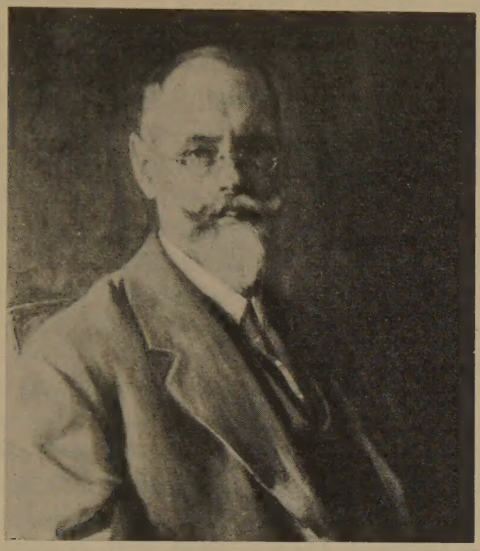
Från lager kan levereras bl. a.:

Höjdmätare i fickformat, ny liten modell, delning i 10 m, 5 varv à 1000 m — Paulins höjdmätare — Binokulära huvudlupper — Polerkräm (Tonerde).

AXEL LUNDQVIST A.-B.

DROTTNINGGATAN 28, STOCKHOLM Tel. 108730—210181

GEOLOGISKA FÖRENINGENS
I STOCKHOLM
FÖRHANDLINGAR.
BAND 68. HÄFT. 3. N:o 446.



CARL WIMAN

1867 $^{10}/_{3}$—1944 $^{15}/_{6}$.

From the very outset, the life of Carl Wiman was of an unusual, and often dramatic character. His father, a Swedish officer, found his future wife in Aachen, and after defeating a rival Prussian officer in a duel fought by the romantic ruins of a castle, eventually kidnapped his bride from her father, a well to do Catholic pharmaceutical chemist, who was reluctant to give away his daughter to a Protestant and a foreigner.

Carl Wiman's father, besides being an army officer, was also for many years (1866—1879) a station-master on the newly opened railway line between Stockholm and Uppsala. His only son, Carl Johan Josef Ernst, was born in 1867 in the railway station of Märsta. Captain

Wiman was a keen hunter and amateur naturalist. In those idyllic times, the combined professions of an army officer and a station-master still left plenty of time for private occupations; trains passed only three times a day, and there was time for a good hunting-trip between the trains. A loaded gun was always at hand in the station-master's office, and Captain Wiman once shot a hawk on the premises, while the train was waiting and the passengers stepped out to admire his skill.

From early on young Carl Wiman was allowed to accompany his father on frequent excursions, and there is no doubt that these meant more for his future interests than the old-fashioned school education to which he submitted, with some reluctance, in Uppsala. Throughout his life Carl Wiman took a wide interest in all aspects of Nature and made keen observations on living plants and animals. As a school-boy he formed extensive collections, especially of insects. His future career was decisively influenced by excursions in the neighbourhood of his mother's home, where he visited the Cretaceous of Maastricht and in 1885 was introduced to the study of Palaeontology by a maternal uncle, who was a hotel proprietor in Valkenburg and an amateur geologist and palaeontologist.

In 1888 Wiman began his studies at the University of Uppsala, where he was to stay throughout his whole academic career and remain until his death. He passed his first degrees in 1891 (phil. cand.) and 1895 (phil. lic.); and in the latter year he also submitted his doctoral thesis: »Über die Graptoliten». Already before this he had effectually taken charge of the palaeontological collections in the Geological Institute, and as a Lecturer (Docent) from 1896, he also became responsible for the teaching of Palaeontology and pre-Quaternary Historical Geology. The Geological Institute, which had moved into its present premises (the former University Building close to the cathedral) in 1885, had long owned important early collections of fossils, including type specimens of Wahlenberg's and some of Angelin's, the old collections of the Royal Society of Sciences, and the Bromell collection. All this material had recently been put in excellent order, after removal to its new quarters, by the prominent palaeontologist Gerhard Holm (later on the Geological Survey and at the Riksmuseum in Stockholm), who worked in the Institute as an Assistant from 1875 and as Acting Professor from 1885—1887. There was only one professorship (instituted in 1852) in the whole field of Mineralogy, Petrography, Geology, and Palaeontology, and the professors succeeding Holm's temporary tenure of office, A. G. Högbom (Acting Professor 1887—1890, appointed to the Chair in 1896 and Professor 1897—1922) and Hj. Sjögren (1889

—1894) devoted their own scientific activities to other spheres than Palaeontology and Stratigraphical Geology, which they left entirely to Wiman. None the less, Högbom, for whom Wiman had a great admiration, played a very important rôle in determining Wiman's career and supporting his endeavours. It appears from Wiman's biography of Högbom,[1] that it was Högbom who first prompted Wiman to begin own researches when he sent him to Jämtland in 1891. Later on, Högbom was active in promoting the project of an independent Chair of Palaeontology and Historical Geology. This project materialized in 1911, when Wiman was given a personal professorship in Palaeontology, changed to a normal University Chair of Palaeontology and Historical Geology in 1922.

Wiman's research work was first centered on his studies in Jämtland and on another Cambro-Silurian fossiliferous district, of unusual interest, but also of unusually difficult access, the submarine so called »North Baltic» area. This is situated in the southern part of the Bothnian Gulf; its sequence of strata can be studied thanks to the activity of the Quaternary land ice and its glacial rivers. These have transported North Baltic boulders and spread them all over the province of Uppland and parts of adjoining provinces. Such boulders had been studied already by L. Roberg, the predecessor of Linnæus, who in 1715 described, in a dissertation,[2] the occurrence of Trilobite pygidia in pieces of limestone found at Grisslehamn (on the coast of Uppland) — and incidentally seems to have been the first to surmise Crustacean affinities of the Trilobita. During many years Wiman collected North Baltic boulders on the coast, in clay-pits, and in other localities, and studied their contents of fossils. His work resulted in a fair knowledge of the stratigraphy and faunas of the submarine sequence and was published in his papers of 1892, 1903, and 1907, which remain the last account of the subject up to the present.[3]

The North Baltic sequence is of special interest because of its intermediate position between the East Baltic (Estonian) and Swedish facies types. Its adequate study demands a good knowledge of the East Baltic profile and Wiman acquired this by journeys made in 1899 and 1904 to Russia and Estonia, where he received much help from that famous and original old scientist Fr. Schmidt.

Another submarine fossiliferous area, in the »Mid Baltic» district,

[1] Bull. Geol. Inst. Uppsala, 30, 1941, p. 14.
[2] De fluviatili astaco ejusque usu medico, Uppsala 1715.
[3] A fresh investigation has been started from the Palaeontological Institute of Uppsala in 1945, including both a revision of the old collections and renewed field-work in accessible localities.

was localized by Wiman from the study of boulders. It had been known for some time that on the Isle of Gotland boulders of flint or fine silicified fossils occurred, somewhat loosely assumed to be of approximately the same age as the accessible Silurian strata of Gotland. When a canal was dug in the mire at Öjle, the successful collector O. W. Wennersten found great blocks of limestone with lumps of flint, Graptolites and other, partly silicified, fossils. The material was sent to Wiman, who also made further collections of flint blocks from all over the island, and was able to state that all the blocks come from a submarine area outside the NW coast of Gotland and have an age, corresponding to the Lyckholm or Borkholm (Borkuni) stages of Estonia.

The North Baltic boulder material, and still more the Mid Baltic one, was very suitable for experiments with the method of freeing fossils by dissolving the matrix in hydrochloric or hydrofluoric acid. This method was applied with especially remarkable success to the group Graptolithina (Graptolites and Dendroids). The method of freeing Graptolites by dissolving the matrix in acids had already been applied (with little success) by Gümbel in 1878 and (with great success) by Holm, but Wiman carried the refinement a further step forwards when he succeeded in making good microtome section series of these fossils. He thus introduced into the study of the Graptolithina a zoological technique which was to be of the greatest importance for our knowledge of the group. His works on Graptolites and Dendroids revealed a number of interesting new forms and new features in forms known earlier. This branch of research has since been still more refined by the brilliant work of O. M. B. Bulman, to whom we chiefly owe our present conception of Graptolite morphology and evolution. In the volume of the Uppsala Bulletin, published for Wiman's 70th birthday (27, 1937), Dr. Bulman has given a fine appreciation of Wiman's work on Graptolites. It may also be noted that Wiman's section series of Dendroidea have now been found to show much of the stolon system, discovered by Kozlowski[1]; the material has been sent to Dr. Bulman for reinvestigation and will probably turn out to be of further great importance.

Besides his work on Graptolithina and the treatment of fossils in more stratigraphical papers, Wiman published a series of notes on Swedish evertebrate fossils, including observations on Trilobites (Nileus, Robergia, Triarthrus, Boeckia, Diaphanometopus, Paradoxides

[1] Informations préliminaires sur les Graptolithes du Tremadoc de la Pologne et sur leur portée théorique. Annales Musei Zoologici Polonici, Tom. XIII, N:o 16, Warszawa 1938; also Bulman, A Monograph of the Caradoc (Balclatchie) Graptolites from Limestones in Laggan Burn, Ayrshire. I. Palaeontographical Soc., London 1944.

jemtlandicus, and others), on a remarkable Conularid with preserved internal septa, recently made the type of a new genus Eoconularia,[1] and on the Precambrian fossil, later named Chuaria wimani by Brotzen.[2]

Wiman's stratigraphical papers on Swedish formations are numerous, and cover most of our fossiliferous Cambro-Silurian areas, the Cretaceous of the Kristianstad and Båstad areas, and the flint blocks of Bohuslän, which he demonstrated as being of Danian age. His studies in Jämtland and other fossiliferous marginal parts of the Caledonian zone in the North of Sweden, once prompted by Högbom, resulted in valuable contributions to the Cambro-Silurian faunas and stratigraphy, although Wiman's tectonic theories have not withstood the test of time. Three of Wiman's papers deal with Tremadocian strata (Dictyonema-Ceratopyge series) and adjoining layers in Östergötland, Dalarna and Närke. They contain notes on the so-called Obolus sandstone in Östergötland, on the varying facies types at the base of the Ordovician in Dalarna and on the occurrence there of Ceratopyge limestone, indicated by the Brachiopod Lycophoria laevis, also found at Kinnekulle in Västergötland. From Närke Wiman described a special type of shale with Apathocephalus, Orometopus, and a new Shumardia together with abundant Megalaspis planilimbata and other Trilobites, more or less characteristic of the lowermost »Orthoceras limestone». Wiman referred this Shumardia shale to the planilimbata zone of the »Orthoceras limestone», which still appears most reasonable, though the position is yet a little uncertain.[3]

From boulders of so-called Leptaena limestone, collected near the east coast of Öland by Johan Gunnar Andersson, Wiman described a most interesting and well preserved fauna (which is at present being revised by Mr. V. Jaanusson). He also contributed accounts of the Cambro-Silurian strata on Öland to the descriptions of the Geological Survey maps Ac 5—8 and A_1a 5 (1902, 1904, 1906). For the International Geological Congress in 1910 he wrote a short guide of the Cambro-Silurian in Västergötland. Other papers deal with the discovery of Cambrian sandstone, found in situ at Vattholma near Uppsala, and with certain limestone formations in Gotland, which he interpreted as coral reefs (1897, 1933).

---

[1] Sinclair, G. W., A new Genus of Conularids. The Canadian Field-Naturalist, Vol. 57, (1943) 1944; see also Sinclair, Notes on the Genera Archaeoconularia and Eoconularia. Canada Roy. Soc., Trans., Ser. 3, Vol. 38, 1945; and Kiderlen, H., Die Conularien, N. Jahrb. f. Min. etc., Beil.-Bd. 77 B, 1937.

[2] Brotzen, F., Några bidrag till Visingsöformationens stratigrafi och tektonik. Stockholm, Geol. Fören:s Förh., Bd 63, H. 3, 1941, pp. 257—258.

[3] cf. Westergård, A. H., in S. G. U., Ser. Aa, N:o 121, 1928, pp. 42—43; and (Nya djupborrningar genom äldsta ordovicium och kambrium i Östergötland och Närke) S. G. U., Ser. C, N:o 437, 1940, pp. 50—51.

In the Cretaceous of Båstad Wiman (1916) demonstrated the previously unknown occurrence of the zone of Belemnitella mucronata (with plenty of Bel. mucronata, though also with many elements only known previously from the underlying zone with Actinocamax mamillatus). He also discovered some interesting formations in the Gräseryd boulders, interpreted as worm tubes, made up chiefly of fish scales. From the presence of large Archaean boulders in the Cretaceous of Båstad Wiman concluded that the steep Hallandsås must have been already present during the formation of the Cretaceous sediments, and, generalizing this conclusion to cover the whole horst system in Scania, he advocated a Cretaceous palaeogeography closely adhering to the present topography, though with the sea level tentatively about 300 feet above the present one.

In 1907 Wiman began his work on the late Palaeozoic Brachiopods from Spitsbergen and Beeren Eiland. In 1908 he took part in Gerard De Geer's expedition to the Ice Fjord District in order to collect silicified material, suitable for chemical preparation, and worked for many years at home on this task. Many of the Brachiopods were only superficially silicified and had to be filled successively with plaster, if they were not to crumble down. Wiman found his work on these forms exceedingly tedious, but his memoir on them, published in 1914, is now one of the standard reference works on the subject, which has gained new interest through recent revolutionary changes of opinion concerning comparable deposits in Russia and Greenland.

Yet, the most important result of Wiman's participation in the Spitsbergen expedition of 1908 was quite a different one. Near the mouth of Sassen Bay he discovered the fossiliferous horizon, later known as the »Fish horizon», yielding Eotriassic Fishes and Labyrinthodontia. Wiman himself later called this his most important discovery; and it led, eventually, to far-reaching consequences — the foundation of the Palaeontological Institute in Uppsala and its large vertebrate collections, and a great number of Swedish researches in the field of Vertebrate Palaeontology, earlier little represented in this country. Not much time could be devoted to collecting fossil Vertebrates in 1908, but Wiman and his assistant, Bertil Högbom, were able to ascertain that the Fish horizon was continually fossiliferous for a considerable distance and that there were also several higher horizons with Vertebrates; and Wiman realized at once the great chances for future work here. He did not himself return to Spitsbergen, but a great number of expeditions were sent out from Uppsala, the first in 1909, and the 11th and last in 1930. The first expedition was led by Bertil Högbom and specially devoted to the collecting of Reptilia, while a series of

expeditions from 1912—1918 were led by E. Stensiö and chiefly centered on Fishes and Labyrinthodontia. Of these a very rich and interesting material was brought home. The Fishes formed the subject of Stensiö's thesis (1921) and the starting point of his famous work on this group. The Labyrinthodontia were described by Wiman in a series of papers (1909—1917) which made known a number of new and interesting forms. The Spitsbergen Labyrinthodontia are preserved in nodules of an exceedingly hard substance, while the dermal bones are splintery and much looser. On this material Wiman used the negative preparation method, removing the bone substance and making gutta-percha casts of the negative impressions in the matrix. From these the sculptured aspect of the dermal bones and the lateral line grooves could be well figured, and Wiman was also able to reveal anatomical details of great interest, though the interpretation sometimes presented difficulties, which, at that time, he could not overcome. The material, collected on Stensiö's expeditions and first described by Wiman, has later been the subject of many other publications; and its great scientific interest has still not been exhausted.

Among the reptiles from Spitsbergen, which were also described and discussed by Wiman in several papers, the majority consisted of the Triassic Ichthyosauria. These are also of palaeogeographical importance since it gradually appeared that the ichthyosaur fauna of Spitsbergen shows remarkably close similarities to that of south-west North America.

The Spitsbergen Vertebrates formed the nucleus of a fine collection of fossil Fishes, Amphibia and Reptiles, which was successively brought together in Uppsala. For comparison with the Spitsbergen forms, Wiman purchased or collected fossils from Switzerland (Besano), England (Peterborough), and Southern Germany (Holzmaden etc.). Among the best of these specimens a young Ichthyosaur may be mentioned, showing the outline of the soft parts. Generous Swedish donors and extraordinary opportunities for purchase combined to help Wiman acquire fine specimens of other Reptilian groups as well, and the fossil Reptiles gradually became his central field of interest. He devoted much time and money to the Pterosauria and published several interesting papers on that group. As usual, he was especially interested in the biological side of the subject and tried to elucidate the life of the Pterosauria by studies on living Chiroptera, which he made swim — in carefully warmed water, for, as he pointed out himself, he did not want to treat the animals in an unfriendly way. He also made movable models of Pterosauria out of wire, cloth, pieces of washing sponge, and lead, and tried them out in various positions. As a result of his experiments and speculations he strongly opposed the current restorations of Rhamphorhynchoidea with

tail membrane joining together the tail and hind legs and advocated an entirely separated »uropatagium», not hindering the movement of the paired limbs. He also endorsed the opinion that the Pterosauria were warm blooded and even supposed that they probably nested, brooded their eggs, and took elaborate care of their young.

Wiman had very unorthodox views on the phylogenetic relations of the Pterosauria: he interpreted their lower temporal opening as a »foramen quadrati», and accordingly classed the group as a Parapsid one, originating from Cotylosauria, or even from Stegocephalians, quite independently of all the Diapsid groups, with which the Pterosauria are usually thought to be more closely related. He also sided with the school which interprets the Lacertilia as originally Parapsid forms and thought that he had found an example of an intermediate stage, showing incipient emargination of the ventral margin of the cheek, in the genus Grippia from Spitsbergen. He strongly opposed von Huene's earlier hypothesis of a close relation between Mesosauria and Ichthyosauria, and in this case, time has shown him to have been right.[1] On the Stockholm material of Mesosauria, collected by P. Dusén, Wiman stated that there was no upper temporal opening and that the similarities with Ichthyosauria were only convergences, paralleled also in very distantly related groups. In a later work[2] Wiman even characterized the Mesosauria as probably belonging to the Synapsida, a prediction which has turned out to be quite right.[1]

In the years about 1920 Wiman's activities were extended to foreign continents. Generous donations, largely due to the great patron of the Palaeontological Institute, Dr. A. Lagrelius, Superintendent at the Royal Swedish Court, enabled him to purchase both in Europe and America, and to acquire a number of fine reptile specimens from the famous »fossil hunter», Ch. H. Sternberg. In 1921 Sternberg made a special expedition to New Mexico for the Uppsala collections. Both Sternberg and Wiman were extremely optimistic men, starting out with little money, and relying on good luck and the kindness of future donors. Wiman often had to buy on credit in those days; his ordinary budget amounted to about 1,800 Sw. crowns (about 100 £), and his appetite for fine specimens demanded sums of quite another order. Sternberg, on finding a good specimen, stayed on in the field much beyond the time agreed, and relied on »the Doctor's» (Wiman's) willingness and power to pay for the surplus. There was some trouble

[1] v. Huene, F., Ein aquatischer Zweig der Pelycosaurier. Palaeont. Zeitschr., 22, 2, 1940; and Osteologie und systematische Stellung von Mesosaurus. Palaeontographica, Bd. XCII A, 1941.

[2] Über Grippia longirostris. N. Acta R. Soc. Sci. Ups., Ser. IV, Vol. 9, N:o 4, Uppsala 1933, p. 16.

efore this could be done, but finally this, like Wiman's other omplicated purchases, was concluded in a satisfactory way.

Almost all Wiman's acquisitions were of material suited for original cientific investigations. He was very proud that his collections contained so few plaster casts, and was anxious to publish his new specimens as soon as possible. In this way his research work became somewhat heterogeneous, and he had little time for a close study of greater problems. On the other hand, his work was characterized by a highly riginal approach to the problems, thanks to his rich fund of observations on living animals and a remarkable power of combining specific research with experiences deriving from many different fields of practical ctivity. His publications on Reptiles include works on many groups; rom Sternberg's material he published papers on a new Crocodile, ome fine Mosasauria, a Pteranodon with a fibula, a new Ceratopsian Pentaceratops), a trachodont Ornithopod (Parasaurolophus), and Cretaeous Turtles. The curious horn-like tube of Parasaurolophus he interpreted as a kind of trumpet, comparable with the native Swedish muical instrument »krumlur», employed by mountain cattle tenders, and upposed it was used by the male »to keep together his harem».

In 1919 Wiman's laboratory became connected with another great ndertaking. Wiman's friend since early youth, the prominent Swedish eologist and archaeologist Johan Gunnar Andersson, was working in hina as a scientific adviser to the Chinese Government. Andersson now tarted extensive collecting and research work on various branches of he natural history and archaeology of China, and Wiman undertook o have the fossil Vertebrates worked out in Uppsala, where the igured specimens were to be kept in future. Thanks very largely to he activity of Dr. Lagrelius, extremely generous State grants and doations were secured, and large collections began to flow into Wiman's aboratory. Eventually he had received some 800 boxes of Chinese fosils. Much of the best material was collected by O. Zdansky, who was ent out to China by Wiman in 1921. Wiman himself worked out the ossil Reptilians, including above all a big Sauropod (Helopus zdanskyi), n Ornithopod (Tanius), and a number of fine Cretaceous and Tertiary ortoises. When discussing the biology of Helopus and other Sauropods, Viman compared their foot construction with »trugor», a kind of snowhoes used in the North of Sweden both by horses and men for walking n marshes or loose snow. He concluded that Helopus lived in lakes ith swampy ground, and supposed its food to have been chiefly water lants.

Besides the Reptilia the East Asiatic Vertebrates also included Fishes Sinamia and others), which were published by E. Stensiö, but the vast

majority consisted of Mammals, mostly of Pontian and later age. For the work on these Wiman engaged a number of specialists, partly foreign, partly Swedish. Among the latter was B. Bohlin, who later took part both in excavations at Chou-k'ou-tien (1927—1929) and in the Sino-Swedish Expedition led by Hedin (1929—1933). Zdansky, originally an Austrian and a pupil of Abel, worked for long periods in Uppsala and published on Carnivora, Cervidae, Perissodactyla and other groups and on the fauna he had excavated at Chou-k'ou-tien, including the first find of Sinanthropus. I. Sefve, who had earlier brought home to Uppsala and described Mammalia from South Americа, also worked out the Chinese Hipparion material. Ringström described the Rhinocerotidae.

In the middle of the 1920's Wiman found himself in the centre of extensive and varied scientific activities, and his collections were in a flowering, but somewhat chaotic state. In the old Geological Institute his preparation workshop was lodged in two small and extremely dusty cellar rooms. Above was his own study and two adjoining rooms, housing his assistant, another specialist, and various fossils, among them the hip and hind leg of Helopus, hidden beneath a large piece of cloth. These rooms lacked all modern equipment, including electric light. The collections of Swedish fossils occupied two or three rooms on the second floor of the building, and the lectures on Swedish Palaeontology and Stratigraphy were given in the lecture room of the Geological Institute. The vertebrate collections were literally scattered all over the town. The old building known as Gustavianum, where Rudbeckius had once had his anatomical theatre in the cupola, was used up to 1917 by the Zoological Institute; when this was moved into a new building, Wiman was allotted three rooms on the ground floor of the old one. Spitsbergen Vertebrates and various other collections were housed here; and Wiman lectured on fossil Vertebrates in this setting, though during some of the lectures excursions had to be made to hired rooms in the town, housing the remains of certain larger animals. Old Helopus, with his hip and hind leg in the Geological Institute, used to have his head in the Gustavianum and most of his vertebral column in a hired room in the club-house belonging to the students from Uppland (»Upplands Nation»), in dangerous proximity to student festivals. Collections of Mammals were also lodged here, and likewise in the club-house of »Stockholms Nation», in corridors in the new Zoological Institute, and in the cellar of the University.

Wiman now started his last great undertaking: to provide means for a suitable large building to house his Institute and the valuable collections. Already in 1924 his Institute had been made formally independent of the geological one, and after much trouble and hard work,

means for the new building were finally granted by the Swedish Parliament in 1929. In 1931 the building was ready, and Wiman was given a year's prolongation of his active service in order to move in the collections. He became Professor Emeritus in the spring of 1933, but continued to work in the Institute, both on museum and research work, until the day before his death.

In the new building the collections were magnificently exhibited, the Spitsbergen and general vertebrate collection in one, and the East Asiatic collections in another great hall on the top floor, with the Kansas and New Mexico Reptiles in a smaller room between. The Swedish collections were displayed in a hall extending throughout the whole length of the storey immediately below. This storey also contains a room with the South American collections, the lecture room and the professor's laboratory. On the ground floor Wiman put the library room, laboratories for specialists, a good preparation workshop, and a photographical laboratory.

The first vertebrate material worked out by Wiman was the Tertiary vertebrate fauna of Seymour Island, Antarctica. A few vertebrae, determined as Zeuglodon sp., and a fine series of Penguin bones were brought home by the Swedish Antarctic Expedition 1901—1903 and published by Wiman in 1905. In his last years Wiman returned again to the fossil Birds, describing remains of the Garfowl (Alca impennis), and of Aepyornites from Madagascar, brought home by B. Ljungquist. In the Aepyornites, and later also in other Birds, he described elements of the tarso-metatarsus, earlier unknown (metatarsalia I and V). He also noted the occurrence of long fibulae, reaching down the whole length of the tibia, and discussed the curious, more or less dagger-like structure of the hand (fused hand and forearm according to other writers) in Aepyornis and Mullerornis.

Besides his purely palaeontological and stratigraphical papers, Wiman wrote a great number of notes on subjects of general biological, or geological interest: observations on living plants or animals, a series of publications on the formation of adipocire, and also some biographies of friends and colleagues. Among the latter is an elaborate paper on Högbom, containing much interesting information on the evolution of geological and geographical studies in Uppsala.

Wiman's chief characteristic was his intense, sometimes even ruthless enthusiasm for his own task, both for the science itself and for the hard work required to obtain the practical facilities necessary to his science. His lectures were famous; they attracted and entertained a great audience. His power of initiative started a number of pupils on various branches of research. He had professional friends all over the world and

undertook frequent journeys to foreign museums, congresses and field excursions. In his own scientific work one always recognizes the typical field naturalist, trained to make observations in the open air from his early youth. He perforce had little time for extensive and detailed monographic work, but apparently also preferred a more varied activity, rich in incidents. He liked things to happen rapidly, and even dramatically. Swedish Palaeontology owes much to his unhesitating and energetic seizure of great opportunities, which might have been overlooked or left unused by a more ordinary and less active man.

A bibliography of Wiman's works up to 1937 is to be found in vol. 27 of the Bull. of the Geol. Inst., Uppsala 1937 (dedicated to Wiman on his 70th birthday) and will be completed in an article on Wiman by B. Bohlin, to be published in the same periodical, vol. 32, 1946.

G. Säve-Söderbergh.

Om de varma källorna på Island och deras tillgodogörande. — Intryck från en resa.[1]

Av

Sven G. Petersson.

Abstract. A brief account of the hot springs and supplies of natural warm waters and steam in Iceland, their types and location, as well as drilling done and planned for their utilization for heating and other purposes. Technical data about the new plant supplying hot water to the town of Reykjavik from drill holes in about 10 miles distance are also given.

Island saknar malmtillgångar bortsett från några icke brytvärda förekomster av tunna men järnrika magnetitlager i basalten på Västlandet samt guldhaltig flodsand på östkusten, vilken liksom vissa kopparkisanledningar i samma trakter dock äro för fattiga för att bearbetas. Brunkolsfyndigheter finnas på flera platser, men de äro små och ligga ofördelaktigt till och äro därför ej heller brytvärda f. n. Rent svavel förekommer i de stora solfatära områdena och har på sin tid exporterats, innan konkurrensen från Sicilien blev för svår. Dubbelspaten förekommer i sin renaste form på Island och har utvunnits för tekniskt och vetenskapligt bruk. Den viktigaste fyndplatsen, Helgustadir, anses utbruten, men nya fyndigheter finnas, som se lovande ut. Kol och allt annat bränsle måste importeras, eftersom Island ej heller har skog. Trots denna brist på metallråvaror och bränsle har Island under senaste årtiondena gått hastigt framåt och orsaken härtill har vid sidan av god tillgång på animaliska råvaror varit *vattenfallens och de varma källornas energi.*

Vattenkraften i de isländska älvarna uppskattas till ca 4 milj. hk. På grund av att många av älvarna föra slamhaltigt vatten, torde endast en del av detta hästkraftsbelopp vara utbyggbart. Den energi, som de varma källorna representera, är mycket hög och överstiger t. o. m. vattenfallens.

Island har en areal av 103 000 km^2 eller 15 % mera än Götaland, och ligger med sydkusten på samma höjd som Örnsköldsvik medan nordkusten når upp till polcirkeln. Klimatet är på grund av Golfströmmens inverkan ganska milt även under vintern. I söder är det t. o. m. mildare än i Skåne.

Nederbörden, som ur varmvattensynpunkt har stort intresse, är i södra delen större än i norra delen. Vestmannaöarna och Sydlandet

[1] Föredrag i Geologiska Föreningen den 24 maj 1946.

ha sålunda 1 300—2 200 mm per år, Reykjavik och Vestlandet ca 875 mm och Nordlandet ca 500 mm per år — det senare är alltså något lägre än medelnederbörden för Stockholmstrakten.

Befolkningen uppgår till 130 000 varav 44 000 bo i Reykjavik. Island är folkfattigt, särskilt skriande är bristen på fackkunnigt folk såsom ingenjörer, hantverkare och montörer.

Vid sidan av fisket är varmvattnet islänningens allt uppslukande intresse. Det finns som nämnts, varken kol eller ved på Island, utan dessa måste importeras till höga priser. Varmvattnet, som man på många platser får till skänks, måste därför vara mycket åtråvärt. Det är därför ett stort allmänt intresse för att få frågan om varmvattnets allmänna förekomstsätt klarlagd genom undersökningar efter moderna hydrogeologiska linjer, så att varmvattnet kan tillvaratagas inte bara på de platser, där det av en tillfällighet går i dagen och kanske på grund av lokala förhållanden ej kan tillgodogöras, utan i första hand gäller det att söka få fram varmvatten för samhällen, industrier och växthus och även för lantgårdarna på respektive platser eller så nära dessa som möjligt för att få de billigaste ledningarna. Den isländska staten har nyligen upprättat ett särskilt ämbetsverk, Rafmagnseftirlit Rikisins, som fått till uppgift att ombesörja landets elektrifiering samt att undersöka och exploatera varmvattentillgångarna. För det senare ändamålet har anställts ingenjörer och borrningsspecialister, som skola intimt samarbeta med geologer.

Landet är uppbyggt av över varandra lagrade tertiära och kvartära basalter, tuffer och lavor, som från väster och öster stupa med 6 à 7° lutning in mot den ungvulkaniska zonen, som går genom Centralisland och vars axelriktning i stora drag sträcker sig i riktning från Reykjanäs i SV genom öns centrum till Axarfjördur i NO.

Denna berggrund har ännu inte hunnit avkylas utan har redan på relativt obetydligt djup en temperatur på 60—100°. Där täckbergarter finnas, som äro goda värmeledare, t. ex. basalter, kan temperaturen redan på 10—15 meters djup gå upp till 60 à 70°. De mera porösa bergarterna äro däremot dåliga värmeledare och släppa dessutom lätt igenom kallt nederbördsvatten. Inom sådana områden får man räkna med att gå ned till avsevärt större djup, innan marktemperaturen stiger till 60 à 70°.

Det finns varma källor i tusental praktiskt taget över hela landet, dock vanligast utefter sprickzonen genom öns centrum. En del ha fint klart vatten, många äro kokande, bubblande och svavelluktande dygrytor, andra slunga då och då ånga och vattenstrålar mer eller mindre högt upp i luften. Mest bekant av de senare är ju Geysir, som ligger 10—12 mil öster om Reykjavik.

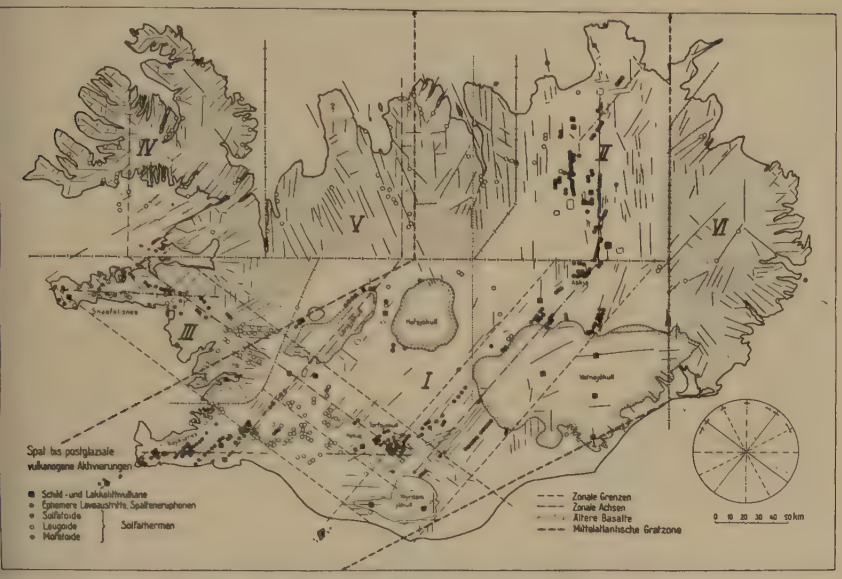


Fig. 1. Islands varmvattenskällor. (Efter Sonder, Studien über heisse Quellen und Tektonik in Island. Zürich 1941.)

Samtliga bergarter ha goda möjligheter att uppsamla och magasinera grundvatten. Lavan är porös och genomsläpplig samt ofta även genomsatt med stora spricksystem. Basalten är tät men sprickig, speciellt i de övre lagren ned till omkring 600 m djup. Tuffen är ofta porös men relativt sprickfri.

En inventering som nyligen gjorts av ytvattenkällor med temperaturer över 50° visar att bara dessa lämna sammanlagt 2 000 sekundliter varmvatten med +80° medeltemperatur. Den största källan är belägen vid Dildartunga i Borgarfjördur på Västlandet och lämnar omkring 250 sekundliter 100° vatten eller en varmvattenmängd, som i det närmaste motsvarar Reykjaviks hela vattenbehov för uppvärmning.

Det finns två olika typer av varmvattensförekomster:

1) *Källor med alkaliskt vatten.*

Dessa äro vanligast. De fasta beståndsdelarna överstiga i allmänhet ej 1 100 mgr/liter. P_H är vanligen så hög som 9.2—9.3 med max. värde av 9.6.

Tabell I visar två representativa analyser från Reykjaviks stads varmvattenförekomst i Reykir.

Tabell I.

Analys på varmvatten från Reykjaviks varmvattenanläggning i Reykir — Borrhål nr 7 och 17.

	Borrhål nr 7	Borrhål nr 17
Fast återstod (efter torkning vid 130° C)	236 mg/l	230 mg/l
Saltsyra (HCl)	25 »	26 »
Salpetersyra (HNO_3)	Spår	Spår
Ammoniak (NH_3)	Spår	Spår
Kiselsyra (SiO_2)	84 »	82 »
Fosforoxid (P_2O_5)		
Koldioxid (CO_2)	72 »	68 »
Aggressiv kolsyra	0 »	0 »
Natriumkarbonat (Na_2CO_3)	62 »	51 »
Svavelväte (H_2S)	1.5 »	1.4 »
Järn (FeO)	Spår	0.08 »
Manganoxid (MnO)	0.01 »	0.01 »
Organiska ämnen (O_2)	1.3 »	1.4 »
Hårdhetsgrader: Totalt	1.40	1.68
Hårdhetsgrader: Karbonat-	1.40	1.68
Hårdhetsgrader: Permanent	0	0
pH-värde	9.3	9.2
Färg (beroende på förekomst av organiska ämnen)	10	10

Det alkaliska vattnet har uppkommit genom att nederbördsvatten cirkulerar genom sprickor och upptager salter från omgivande bergarter. Dessa ha en temperatur på upp till 90 à 100°, varför vattnet uppvärmes under cirkulationen. Basalten är mer eller mindre sprickig ned till 550—675 meters djup. Under nämnda djup visar erfarenheten från utförda borrningar, att basalten är tät och att vattenmängden icke ökar. Temperaturen stiger emellertid hastigt från detta djup nedåt, enligt uppgift med 1° för var tionde meter. Inom områden, där nederbörden alltså är hög och de geologiska förutsättningarna för ansamling och uppvärmning förefinnas, äro utsikterna goda att genom borrning erhålla varmvatten.

2) *Källor med surt vatten och ånga.* Vatten och ånga från sådana källor kunna ha P_H ned till 2.1, t. ex. Krisuvik. Vattnet är därför mycket aggressivt och frätande på rör och andra anläggningar.

Surt vatten och ånga förekomma oftast inom högt belägna områden, där den sprickiga balsalten icke finns och där nederbördsvattnet hastigt rinner bort samt på grund av berggrundens täthet har svårt att tränga ned. Man anser att det i detta fall är den vattenånga, som bildats vid magmans smältning, som nedifrån trängt upp till markytan genom sprickor och andra framkomliga vägar. Om den sura ångan på sin väg upp mot markytan stöter på grundvatten, blandas den med vattnet, varvid källor med surt vatten och svavelkällor av olika typer bildas.

Som exempel på de båda huvudtyperna och deras utnyttjande skola vi här endast dröja vid Reykjaviks stads varmvattenanläggning med

alkaliskt vatten samt Statens anläggning vid Reykir i Ölfus, baserad på sur naturånga.

Redan för omkring 15 år tillbaka gjordes en mindre provanläggning på att använda varmvatten från borrade brunnar för uppvärmning. Resultaten voro så goda att man ett par år före kriget bestämde sig för att efter samma linjer ordna varmvattenförsörjning för hela staden. Under synnerligen stora svårigheter av både ekonomisk och praktisk art, t. ex. att mitt under brinnande världskrig få arbetskraft, rör och övrig materiel, utbyggdes anläggningen så att den i huvudsak kunde tagas i bruk för 3 000 hus under 1944.

Reykjavik tager sitt varmvatten från borrade djupbrunnar i Reykir, ca 16 km öster om staden. Anläggningen ligger i en plan, jordtäckt dalgång, där ett flertal varma ytvattenkällor gå i dagen. Stadens område är ca 1 000 × 500 meter och inom detta har utförts 38 borrhål, varav 29 utnyttjades vid mitt besök. Borrhålsdiametern har varierat mellan 4″ och 8″. Hålen borras numera allmänt till ca 600 m djup, det djupaste är omkring 620 meter, och lämna tillsammans ca 280 sekundliter. Den bäst givande brunnen ger ca 35 sekundliter — alla kapacitetsuppgifter räknade som artesiskt vatten, eftersom pumpning av brunnarna med djupbrunnspumpar ännu icke utförts. Detta kommer möjligen att ske senare, varvid man kan vänta att kapaciteten kommer att bli avsevärt högre.

Temperaturen på vattnet, då det artesiskt kommer upp ur brunnarna är i genomsnitt 87°. Från brunnarna samlas det till en bassäng, varifrån det pumpas in till staden med tre högtryckspumpar, konstruerade för en tryckhöjd av max. 140 m vid en kapacitet av 150 sekundliter per pump. Under vintertid pumpas max. 20 000 m^3 vatten per dygn. Vid mitt besök uttogs ca 10 000 m^3 per dygn. Från pumpstationen i Reykir tryckes vattnet ut i två 14″ ledningar, som ligga ovan jord och äro väl isolerade med isländsk torv och lavaslagg. Vattnet pumpas sedan genom en 15 km lång ledning upp i sju behållare med en sammanlagd volym av 7 400 m^3, som ligga på den stora höjden Öskjuhlith några kilometer söder om Reykjavik. Vattentemperaturen är 74—80° i stadens serviceledningar, d. v. s. den idealiska temperaturen för värmeledningsanläggningar inomhus. Temperaturfallet på varmvattnet från brunnarna till förbrukningsplatsen brukar endast vara 5 à 6° tack vare den höga transporthastigheten genom ledningarna. Genom denna anläggning inbesparas 30 000 ton kol om året, vilket efter det pris som Island måste betala för kolet under de senaste åren motsvarar ca 4 milj. svenska kronor om året. Hela värmeanläggningen har kostat Reykjavik ca 20 milj. kronor — men anses trots detta väl vara värd utlägget.

På många platser utnyttjas numera varmvattnet för uppvärmning av växthus och drivbänkar, varför en betydande produktion av blommor, grönsaker, vindruvor och andra frukter kommit i gång. Tomatodlingen ger sålunda 120 000 kg årligen. En bland de största grönsaksodlingarna ligger just vid Reykjaviks borrhål i Reykir.

Ett intressant ångområde, som jag även fick tillfälle besöka, ligger i Reykir i Ölfus, där naturånga bryter ut på ett flertal ställen utefter fjällväggarna och surt vatten på flera platser går i dagen som källor. Statens nya verk, Rafmagnseftirlit Rikisins, har nyligen här utfört ett par provborrningar, varav ett borrhål till 200 m djup, som lämnat intressanta resultat. Det borrhål som lämnat bästa resultatet är endast 30 m djupt och är utfört med 6″ diameter samt ger omkring 2 ton 120°-gradig ånga per timme med ett övertryck av 2 kg/cm². Denna ångmängd beräknas kunna driva en ångturbin på 100 hk. En provturbin är beställd här i Sverige för detta borrhål och torde komma att installeras under detta år.

Borrningarna inom ångområdena äro synnerligen komplicerade bl. a. genom att bergarterna äro omvandlade, vilket orsakar att borrkronan har stor benägenhet att fastna. Vidare måste särskilda åtgärder vidtagas så att ångan, som har hög temperatur och står under tryck, icke skadar borrpersonal och borrmateriel eller tränger upp vid sidan av borrhålet och spolierar detta. Hitintills har man slutat borrningen, så snart ånga erhållits, men i framtiden måste man givetvis vara beredd att fortsätta borrningen, även då ånga under högt tryck anträffats. Man räknar med att göra borrhål med 10″—12″ håldiameter och borra så djupt att man får ånga med ett övertryck av 10 kg/cm² och en temperatur av 170°. Borrproblemen bli säkerligen svåra och speciella, men det ser ut som om det finns möjligheter att lösa dem. Det har beräknats att utbyggnad av ånganläggningar kommer att bli billigare än utbyggnad av vattenfallen beroende på de höga arbetslönerna på Island. En utbyggnad av vattenfallen beräknas gå till omkring 750 à 800 svenska kronor per hk, medan motsvarande siffra för samma effektbelopp här i Sverige ligger vid omkring 325 à 350 kronor. En utbyggnad av ångkraftsanläggningarna har däremot beräknats uppgå till endast ca 325 svenska kronor per utbyggd hk. Islänningarna äro därför mycket intresserade av att först och främst undersöka ångkraftmöjligheterna samt att få fram en provstation på t. ex. 10 000 kW, för vilket man anser att det borde behövas 5—10 grova borrhål.

Borrningar utföras av isländska Staten även i Krisuvik för att anskaffa ånga för en ångkraftstation för staden Hafnarfjördur, söder om Reykjavik.

Med tanke på det stora intresse, som visats varmvattenfrågan, och de initiativ, som på senaste tiden tagits på Island för att få en lösning på gåtan om varmvattnets och ångans förekomst och utvinning, ha vi anledning hoppas, att vi därifrån snart skola erhålla mycket intressanta resultat ur såväl teknisk som hygrogeologisk synpunkt. Jag är därför övertygad om att då Geologiska Föreningen om 25 år går att fira sitt 100-årsjubileum geologiens representanter från Island den gången skola ha möjligheter att lägga fram ej endast omfattande och intressanta erfarenhetsrön från utbyggnader utan även tolkningen av Islands varmvattensfråga.

Contributions to the Knowledge of the Jotnian Rocks of the Nordingrå-Rödö Region.

By

Harry von Eckermann.

XII. Rapakivi-Aplite; Dike at Rödö Island.

About 50 metres to the west of the rapakivi granite area of the Rödö Island and close to the southern shore a fine-grained aplitic dike, emanating from the granite, intersects the adjoining Archaean migmatitic gneiss-granite.

The dike, striking west-southwest, is about 20 cm wide, dips vertically and is of a pinkish colour. The analysis of the aplite (Analysis no. 12) indicates a rock of aplite-granitic chemistry but of an unusually

Fig. 1. Rapakivi-Aplite. The quartz appears light gray, the feldspars darker gray. Ord. light. Magnif. × 10.

Analysis No. 12.

Rapakivi-Aplite; Dike intersecting the Archaean to the West of the Rapakivi Granite at Rödö Island.

Analyst: N. Sahlbom.

	Weight %	Mol. Prop. × 100	Norm		Mode	%	Niggli's System	
SiO_2	74.30	123.71	q	28.23	Quartz	27.9	si	434
CO_2	0.00	—	or	43.38	Orthoclase (or_{91} ab_9)	47.6	qz	158
TiO_2	0.00	—	ab	24.63	Albite (ab_{92} an_8)	22.0	co_2	0.00
Al_2O_3	13.38	13.13	au	1.69	Chlorite	2.1	ti	0.00
Fe_2O_3	1.09	0.68	Σ sal	97.93	Iron-pigmentation	0.4	al	46.0
FeO	0.32	0.45				100.0	fm	8.0
MnO	0.00	—	hy	0.51			c	2.0
MgO	0.21	0.52	mt	1.12			alk	44.0
CaO	0.36	0.64	hm	0.29			mg	0.22
BaO	0.00	—	Σ fem	1.92			c/fm	0.26
Na_2O	2.88	4.65					k	0.63
K_2O	7.31	7.76	H_2O	0.42			p	0.00
P_2O_5	tr	—		100.27			h	7.38
F	0.00	—					o	0.58
$H_2O+105°$	0.37	2.05					w	0.75
$H_2O-105°$	0.05							
	100.27	Quantitative System: I : 4 : 1 : 3 : — Liparose or : ab : an = 62.23 : 35.35 : 2.42 Sp. gravity $\frac{29}{4}$ C°:						

high alkali-granitic potassium content. This latter corresponds to a Niggli k-value of 0.63, which is seldom reached by the rapakivi granites or their associated rocks but is more often met with in the Archaean aplitic granite-pegmatites, such as the Härnö-aplite, described by the present author (G. F. F. Bd 50, 1928, p. 348).

The mineral composition of the rock is very simple: feldspars, quartz and some chlorite. About two thirds of the feldspars are a perthitic orthoclase of a light reddish colour, due to pigmentation by ironoxide. The remaining third is an albite which in part has crystallized as an older generation of short, twinned laths, preceeding the crystallization of the orthoclase, and in part as a younger generation of irregular grains. The older generation is, according to optical values, more calcic, An_{12}, the younger more sodic, An_4. The average composition of all albites is about An_8. The two generations of quartz, characteristic of the rapakivi granites, are not so pronounced as in the coarser grained rocks, but the typical bipyramidal corroded crystals of the older generation occur sparely in small scattered groups (cfr fig. 1). Finally, the chlorite is mainly a chloritized biotite, optically positive and probably of a clinochloritic composition.

XIII. Ferric Diabase Dike at Trysunda Island.

Trysunda (Three sounds) Island is situated in the Baltic to the north of the Ulfö Islands and belongs to the Nordingrå archipelago. To the small fishing harbour of the island there is today only one entrance, the other two sounds between the original three islands having been laid dry during the last two centuries by the rapid rise of the land in these parts of Fennoscandia.

The Eastern shore of the harbour-entrance is bordered by Jotnian sandstones, resting below waterlevel on rapakivi-arkose and capped by olivine-diabase. Immediatly to the east of the entrance the diabase is cut by a north-southerly dike of several metres width and of very striking appearance, the rock being darkish green with evenly distributed small vividly red spots.

Mineralogically and chemically, as illustrated by analysis no. 13 and the appended mode, the rock approaches the composition of the essexite-basalt of Utanjilua (East-African rift) as calculated by Tröger (Sp. Petr. d. Erupt. Gest. p. 167, no. 382). The position of this latter rock in the CIPW-system, however, is III: 5: (3) 4: 4 against II: 5: (3)4: 4 in the case of the more salic Trysunda-rock. Chemically a relationship to the magnetite-norite of Magnet Hights, East-Transvaal (Trans. geol. Soc. A—Afr. 35, p. 125) is emphasized by the high ferric iron content and the low silica percentage. Mineralogically, however, the orthorhombic pyroxene of the former rock is represented by augite in the latter.

The chemistry of the Trysunda dike-rock differs with one exception from all previously published analyses of fennoscandian Jotnian diabases in one main respect: its very high ferric iron content, viz. oxidation-ratio. This is a feature more characteristic of the post-Silurian diabases and basalts. Minor differences constitute the comparatively high alumina-, alkali- and water-percentages as well as the unusually low silica.

The one exception is the old analyses of the Öje »greenstone», referred to by the present author in his contribution to the knowledge of the Dalecarlian Öje diabase (G. F. F. 1939, p. 192). The high oxidation-ratio, however, is in this case accompanied by an unusually high potassium-content, making the rock monzonitic, and the suggestion was made that the analysed samples were collected from some locally developed differentiates. The name of the chemist seems to preclude any greater analytical error, even if the analyses do not come up to modern standard. In this connection attention may be drawn to the tendency of increased oxidation- and potassium-ratios met with in the

Fig. 2. Ferric Diabase. Feldspars appear white (younger generation) and light gray older generation), augite dark gray, serpentine and titanomagnetite black. Ord. light. Magnif × 20.

ase of the slightly essexitic diabase of the (probably) Jotnian region of Ragunda (S. G. U. Ser. C, no. 182, p. 45).

The ferric diabase dike of the Trysunda Island may, in consequence, be preliminary classified as a rare type of differentiate of the Jotnian olivine diabase.

Fig. 3. Olivine-pseudomorph. Feldspars appear white and light gray, serpentine and chlorite darker gray, iron-oxide black. Ord. light. Magnif. × 20.

The texture of the rock is ophitic and the mineral paragenesis includes plagioclase, pseudomorphs of olivine, titaniferous augite, biotite, ores and apatite.

The plagioclase-laths (length about 3—4 mm) are zonar with a distinct boundary dividing them into a basic kernel and a more acid shell. The kernel is slightly pigmented and its boundaries slightly

Analysis No. 13.

Ferric Diabase at Trysunda Island.

Analyst: N. Sahlbom.

	Weight %	Mol. Prop. × 100	Norm		Mode	%	Niggli's System	
O_2	42.62	70.96	or	10.00	Plagioclase[1]	53.1	si	98
O_2	2.80	3.50	ab	23.59	Serpentine, chlorite,		qz	— 38
$_2O_3$	17.16	16.83	an	29.21	Iron-oxide[2]	19.2	ti	4.79
$_2O_3$	10.69	6.70	Σ sal	62.80	Titaniferous Augite[3]	12.8	al	23.0
O	5.27	7.34			Biotite	8.3	fm	51.0
nO	0.08	0.11	di	1.73	Titano-magnetite	5.4	c	17.0
gO	6.40	15.87	hy	6.23	Apatite	1.2	alk	9.0
aO	7.00	12.48	ol	6.24		100.0	mg	0.43
$_2O$	2.78	4.48	mt	8.99			c/fm	0.34
$_2O$	1.67	1.77	hm	4.47			k	0.28
$_2O_5$	0.50	0.35	il	5.32			p	0.48
$_2O + 105°$	2.00	11.10	ap	1.17			h	15.20
$_2O - 105°$	1.26		Σ fem	34.15			o	0.36
	100.23		H_2O	3.26			w	0.64
				100.21				

Quantitative System: II : 5 : (3)4 : 4 — Hessose (andose)
or : ab : an = 15.92 : 37.57 : 46.51.
Sp. gravity $\frac{20}{4}$ C°: 2.867.

[1] Average composition $or_{10}\,ab_{42}\,an_{48}$.
[2] The serpentine is partly iddingsitic.
[3] Includes about 0.5 % of rutile-microlites.

rroded, marking a distinct hiatus in the crystallization of the feldspars d a retrograde partial reabsorption of the first solidified mineral fr fig. 2). The kernel is a labrador, varying from An_{61} to An_{55} (corres- nding max. extinctions in the symmetrical zone 33.5° to 30°). The ell is an acid andesine, varying from An_{34} to An_{36} (corresponding max. t. in sym. zone 17° to 19°). As practically no orthoclase is found in e thin sections of the rock the potassium in excess of that included the biotite may be presumed to enter the plagioclase and probably eferably the andesinic shells. The average composition of the plagio- ase may on that basis be calculated at $Or_{10}Ab_{42}An_{48}$.

The olivine pseudomorphs are composed of serpentine, chlorite and on-oxide. The serpentine is partly of a reddish colour and iddingsitic mposition. Nothing of the original olivine remains and the primary ystal-boundaries are largely obliterated (cfr fig. 3). A reabsorption some of the olivine seems to have taken place at about the same time the hiatus in the crystallization of the plagioclase. The centres of the eudomorphs are in most cases filled with the previously mentioned

conspicuous bright-red iron-oxide, which makes up about 3.7 % of the rock. Originally, the kernels of the olivine must have been highly ferrous. Serpentine occurs, too, as a primary mineral, occupying the lastly crystallized interstitial spaces of the diabase.

The titaniferous augite is of the type generally met with in Jotnian diabases. Its strong reddish tint indicates a high titanium-content. $2V_{550} = 46°$, $\gamma/c = 27°$. Titanium occurs, too, as hair-like rutile-microlites within the augite, averaging about 4 % of the latter, but, occasionally, occupying up to 10 % of the mineral. The rutile-needles are oriented along (100) and (001). The crystallization of the pyroxene has started during the crystallization of the younger generation of plagioclase, but the main bulk did not solidify until after the crystallization of the feldspars. The texture of the rock is, in consequence, ophitic.

The walnut-brown biotite mainly occurs round the titano-magnetitic ore-grains, which latter have solidified later than the feldspars and the augite, occupying the ultimate interstices together with hydrous ferromagnesian rest-solutions. Consequently, the sequence of crystallization is in this respect very similar to that of the porphyritic norite of Nordingrå, previously described by the present author (G. F. F. Bd 60, 1938, p. 260).

Contributions to the Knowledge of the Jotnian Rocks of the Nordingrå-Rödö Region.

Errata.

Bd 66, 1944, p. 731, 6th line from top: stands "finitisation", read "fenitisation".

Bd 68, 1946, p. 19, Analysis No. 11, first line from top: stands SiO_2... 52.59 (weight %), read SiO_2... 53.29 (weight %).

Uppsalamoränens finfraktioner.

Av

N. G. Hörner.

I en tidigare uppsats om moräns mekaniska sammansättning G. F. F. 66, 1944 s. 699—720, till vilken uppsats hänvisningar ne·an sker under beteckningen 1944) fästes särskild vikt vid grovmate·ialet, block och stenar, vilkas frekvens dittills i alltför ringa grad ·tretts och deklarerats på sätt som möjliggör inordning i partikelför·elningsdiagrammen och i övrigt jämförelse med de fraktioner som anligen underkastas mekanisk analys — en väsentlig sak för ut·edning av själva moränbildningen. (Att metoden på grund av sin mständlighet och särskilt behovet av någorlunda stora skärningar ndast kan användas i gynnsamma fall är tydligt, likaså att den inga·unda vid kartering kan ersätta de av Granlund och Lundqvist ut·rbetade lätthanterligare och tämligen generellt praktiskt genom·örbara metoderna.) Finfraktionerna lämnades i stor utsträckning ·tanför deklarationen och överväganden 1944, deras bestämning och skådliggörande innebar ju intet principiellt nytt och utrymme och id voro starkt begränsade.

Emellertid spela ju finpartiklarna i morän teoretiskt och praktiskt n så viktig roll att komplettering på denna punkt synes önskvärd, ärskilt sedan rätt omfattande fortsatta undersökningar aktualiserat aken. Redan de 1944 deklarerade moränproven visa i sina finfrak·ioner flera av de drag som uppträda i motsvarande finleksgrupper i Uppsalatraktens moräner över huvud taget, och redan 1944-proven ·bjuda, sedan deras finfraktioner undersökts, till att överväga vissa elationer till sen- och postglaciala sediment. Här kommer alltså för nkelhetens och utrymmesbesparingens skull vid deklaration och dis·ussion av finfraktionerna att som exempel väljas samma förekomster om återfinnas på kartan 1944, fig. 4 sid. 709, och vilkas material i vrigt deklarerats i nämnda uppsats' diagram.

Finmaterialets avgränsning. Undersökningsmetodik. Åskådliggörande. »Anslutningstal.»

I svensk geologi menas visserligen ofta med finjord allt material r. o. m. grovsand t. o. m. lera; övergränsen lägges alltså vid 2 mm rundhål). Med hänsyn till såväl partiklarnas transport- och avsätt-

ningsmekanik vid sedimentation som till den uppkomna jordartens fysikaliska egenskaper och till undersökningsmetodiken (ungefärliga gränsen mellan siktningsförfarandets och »slamnings»-förfarandets praktiska tillämplighet, övergränsen för giltigheten av Stokes' lag under vanliga betingelser) förefaller O. Tamms indelning lämpligare: finjord = material fr. o. m. finmo nedåt $\cdot . \cdot < 60\,\mu$. (Se exempelvis Tamm: Den nordsvenska skogsmarken, Sthlm 1940, s. 65—66 eller Tamm och Wadman: Om skogens naturliga betingelser i Hamra revir, Bil. t. Sv. skogsv. för. tidskr. 2, 1945.) Tamms indelning användes här, även om jag i syfte att förebygga förväxling med den andra, vanligare terminologien undviker att tala om »finjord» och i stället tillgriper andra uttryck såsom »finfraktioner», »finmaterial», »fingrupp».

Materialet från 60 μ nedåt har här granulometriskt undersökts med pipettmetod, och jag begagnar tillfället att tacka jägmästare E. Bijons för hans förtjänstfulla medverkan som av Arbetsmarknadskommissionen till förfogande ställd assistent. Frånsett det tidigare undersökta Flottsundsprovet har varje analys dubblerats, och i de få fall då någon nämnvärd avvikelse konstaterats, har även en tredje, eventuellt också en fjärde bestämning gjorts för kontroll. Analyserna torde därför fylla rimliga anspråk på tillförlitlighet, även om hänsyn till pipettmetodens svagheter, som ej böra förbises. Resultaten deklareras här i kumulativdiagram kompletterade med »anslutningstal». Vilka fraktioner som bestämts, framgår av de utsatta punkterna.

Den översta kurvserien i varje diagram, alltså alla kurvor som börja mer eller mindre högt upp på figurens vänstra kant, motsvara till omfattningen, ehuru ej till fraktionsindelning, Atterbergska standardanalyser; äro alltså uträknade i procent av totalmaterial fr. o. m. Atterbergs grusgrupp och nedåt, (finare än »20 mm rundhål», enligt empiriska undersökningar av Statens väginstitut m. fl. motsvarande 16 mm maskvidd i kvadrathåliga sikter).

De i diagrammens nedre vänstra hörn börjande kurvorna ange direkt den procentuella partikelstorleksfördelningen inom finfraktionerna från 60 μ nedåt. Ur de värden som ur dessa kurvor för fördelning inom fingruppen ($< 60\,\mu$) kunna avläsas för vilken som helst därinom fallande fraktion, kan tydligen motsvarande delfraktions frekvens inom totalprovet beräknas om fingruppens sammanlagda anpart i detta är känd.

Nedtill till höger på varje diagram anges mot varje provnummer svarande »anslutningstal», a och n. Av dessa visar a hur stor procent den sammanlagda fraktionsgruppen, från 60 μ nedåt, utgör i det ge-

m inventering (jfr 1944) och mekanisk analys undersökta total-
aterialet, inklusive block.[1]

Under »n» anges anparten av sammanlagda finfraktionsgruppen,
μ till finaste, i procent av det prov som underkastats regelrätt me-
nisk analys (»tolkar» även för stora stenar). Här spelar givetvis
ovstorleken in, särskilt som proven varierat från ganska få kg till
er 50 kg, varför »n» är långt mindre upplysande än »a». I åtskilliga
ll har emellertid ingen möjlighet funnits att komplettera analysen
ed inventering i större skärning och då har inget a-värde kunnat
s, endast »n». Hur långt upp i de grova fraktionerna de egentliga
ekaniska analyserna (inventeringarna oräknade) sträcka sig, fram-
r i så fall av respektive diagram 1944.

Till de olika moränförekomsternas finmaterialkarakteristik.

I Flottsunds-moränen (fig. 1) — lokal granitmorän — domineras
nfraktionsgruppen starkt av finmo; grovmjäla är också tämligen
l företrädd. Ler an utgör däremot blott någon få procent inom fin-
aterialgruppen — och blott omkring 0.1 % av moränen i dess helhet;
servera hur liten anpart redan den sammanlagda finmaterialgrup-
n utgör. Några lerpartiklar finare än 1 μ förekomma knappast alls.
en undersökta Flottsundmoränen ligger direkt invid åsen och grän-
r till dess material. Huruvida partikelstorleksfördelningen i Flott-
ndmoränen i allt väsentligt beror på att krossningen ännu är så
ullständig eller möjligen också på att finpartiklar uttvättats så
ra åsen, synes ännu knappast fullt klart. Partikelstorleksfördel-
ngen inom denna moränmassa i dess helhet visar tydligt att man
r har att göra med ett tidigt stadium av nedkrossning. Emellertid
erensstämmer fördelningen inom fingruppen med andra, genomsnitt-
gt mer nedkrossade men tydligt urtvättade moränbildningar (med
ttensorteringsspår) på andra håll invid åsen, ej deklarerade i denna
psats.

Sunnersta-moränen — övervägande lokal granitmorän men med
ämmande inslag (jfr G. F. F. 1944 s. 709—710). Liksom denna
oräntyp i jämförelse med Flottsundsmaterialet i stort sett visar en
mnare fördelning mellan olika grovlekskategorier, så gäller detta

[1] I den tidigare uppsatsen räknades provisoriskt och med klar reservation med en
ovvolym av 1/3 för den del av inventeringsyta som ej intogs av block eller inventerings-
klarerade större stenar. Efter ytterligare undersökningar räknas här med en genom-
ttlig volymvikt av naturligt lagrad morän (minus blocken) av 2.25 mot en medel-
het av dess individuella partiklar av 2.65. »Mellanmassträffarnas» frekvens vid punkt-
entering (jfr 1944 s. 704) har därför vid omräkning till viktsprocent reducerats genom
multipliceras med faktorn 0.85.

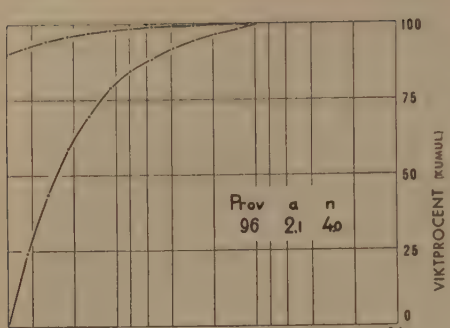


Fig. 1.

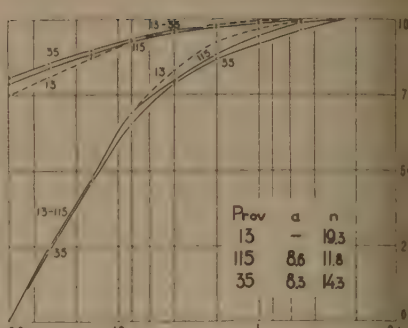


Fig. 2.

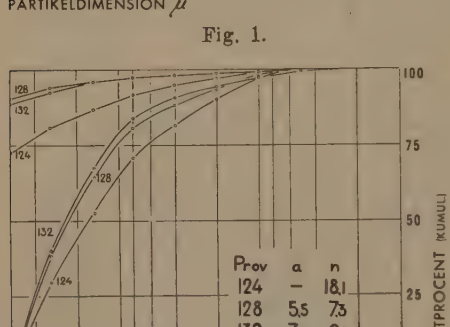


Fig. 3.

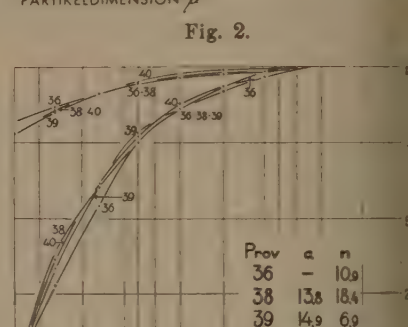


Fig. 4.

Fig. 1. Finfraktion (< 60 μ) i prov från Flottsund (analys nr 96; i motsats mot övriga ej provets accessionsnummer). (Diagrammet avser finfraktionerna i samma material som i G. F. F. 1944 åskådliggöres av fig. 3 sid. 708.)

Fig. 2. Finfraktioner i morän från Sunnersta (motsvarar 1944 sid. 709, fig. 5, med tillägg av förut ej deklarerade prov nr 35). Br 35 (stort), nr 115 (mindre) generalprov tagna ur olika delar av skärningen och vid olika tillfällen. Nr 13 (mindre) specialprov från 0.8—0.9 meters djup under markytan.

Fig. 3. Finfraktioner i primär morän vid Bäckslösa. Prov 124 i sluttningens nedre del, 128 och 132 från olika områden av schaktningskomplex i sluttningens övre del. Jfr 1944 sid. 710—712, särskilt sid. 711, fig. 6.

Fig. 4. Finfraktioner i morän vid Bärby. Beträffande grövre fraktioner, se G.F.F. 1944 sid. 712, fig. 8. Prov 38, 39 och 40 morän på glacialslipad häll på nedre delen av nordsluttningen av leptitkulle; moränen täckt av 2.1 m varvig lera. Prov 38 ur relativt blockrikt parti, prov 39 ur mer block- och stenfattigt parti i moränens inre. Prov 40 moränens alltjämt primära, steniga ytlager (under täckande glacialleran). Nr 36 moränprov taget under 5 m glaciallera på slätten ngt N om föregående.

även inom finfraktionsgruppen. Lerhalten är här också mycket större och väsentligt finare fraktioner äro företrädda än i Flottsundsmoränen.

De två mycket olikstora och vid olika tillfällen och i skilda delar av skärningen tagna »generalproven» nr 35 och 115 visa tämligen

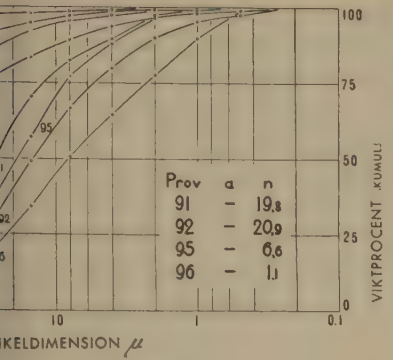


Fig. 5.

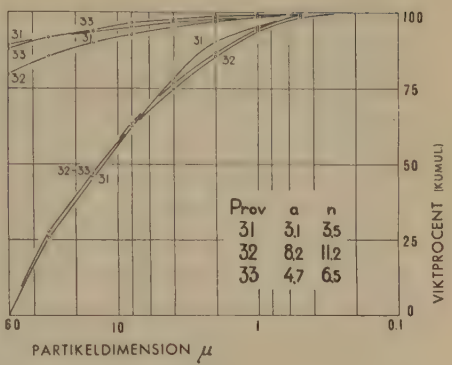


Fig. 6.

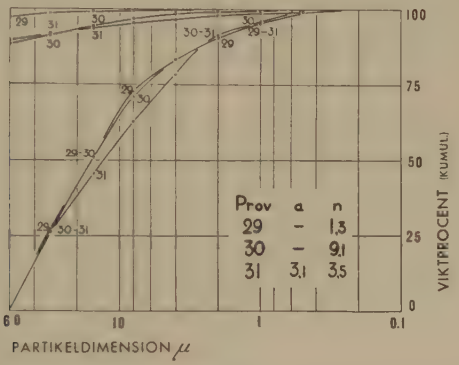


Fig. 7.

g. 5. Finfraktioner i morän och underliggande sönderfallande berggrundsfragment i Björkby (G. F. F. 1944 sid. 715, fig. 12). Nr 96 ur in situ sönderfallande berggrund (leptit). Nr 92 vittringsjord under in situ-block, och 1.2 m under hällens kontakt mot överlagrande morän. Nr 95 rent lokal morän, bevarad »in statu nascendi», Nr 91. Blandad morän med avsevärt främmande inslag.

g. 6. Finfraktioner i morän etc., Broby. Grövre fraktioner deklarerade G.F.F. 1944 p. 717 fig. 15. Nr 33 sub-ytligt parti av övre morän 0.7—1.1 m under ytan. Nr 32 generalprov av övre moränens undre delar. Nr 31 generalprov av undre morän (eller på övergången till morän stående, sönderfallande berggrund.)

g. 7. Finfraktioner i till varandra gränsande grövre (nr 29) och finare (nr 30) partier av »undre moränen», Broby, jämförda med motsvarande fraktioner i generalprov (nr 31) av samma »undre morän». (Jfr G. F. F. 1944 sid. 717 fig. 16).

od överensstämmelse inom fingruppen. Som tidigare nämnts (1944 710) visar denna moräntyp — frånsett blocken — en mer framkriden nedkrossning. Möjligen har också genomsilningen av smältatten och därmed förenad ursköljning av finaste partiklar varit indre, föga spår av vattenverkan skönjes inuti denna morän och rståndet till åsen är väsentligt större.

Bäcklösa (fig. 3) (jfr 1944 s. 710—721). Granitmorän. Proven 128 h 132 visa inom fingruppen dominerande finmo, även mycket grov-

mjäla men ännu finare fraktioner sparsamt företrädda. I stort liknar finfraktionsfördelningen Flottsundsmoränen, men är inte så utpräglad. Nr 128 och 132 äro tagna från morän, blott 20—30 cm mäktig, som både under- och överlagras av vattensorterat material. Då den allmänna nedkrossningen är mycket mer avancerad än i Flottsundsprovet (jfr 1944, fig. 6 med fig. 3), skulle man vid Bäcklösa väntat än klarare markerad förskjutning mot det fina även inom finfraktionsgruppen. Knappheten på finmjäla — lera i proven 128 och 132 torde bero på urtvättning vid själva moränavsättningstiden, jfr det redan nämnda vattensorterade materialet i direkt anslutning till denna morän. Den längre ned i sluttningen belägna moränen (prov 124) är mäktigare, och något sådant påtagligt samband med vattensorterade inslag som i nyssnämnda fall iakttogs inte. Väsentligt jämnare fördelningen mellan fingruppens olika fraktioner kan bero på att urtvättning icke skett i samma utsträckning som beträffande 128 och 132.

Bärby (fig. 4). På leptit vilande morän med inslag av norrifrån nedfraktat granitmaterial. Jfr 1944 s. 712—713. Påfallande god överensstämmelse mellan de skilda proven, även de från rätt olika miljö (jfr texten till fig. 4 här). Prov nr 40, från moränens något stenigare själva ytskikt, visar i finfraktionsgruppen ingen nämnvärd avvikelse från moränens inre partier. Troligen ingen nämndvärd skillnad vid avsättningen och (frånsett ett några mm tunt skikt, här utelämnat) inte något nämnvärt nedträngande av sedimentpartiklar uppifrån vid eller efter den överlagrande varvlerans sedimentation.

Björkby (fig. 5). Sönderfallande leptitberggrund, dess övergång till morän och exempel på överlagrande — eller rättare inpressad — äkta morän. Anmärkningsvärd är den jämna fördelningen mellan de olika finfraktionerna i den in situ sönderfallande berggrunden (provet, nr 96, under hela analysförfarandet behandlat med största försiktighet för att om möjligt undvika ytterligare sönderfall). Redan från ungefär 1 mm-dimensionen (jfr även 1944 s. 715 fig. 12) och nedåt syns påfallande likartad (vikt-) frekvens av de olika partikelstorlekarna. (Att särskilt över 4 mm frekvensen är väsentligt mycket högre framgår av deklarationen 1944.) Beträffande nr 96 bör emellertid uppmärksammas hur liten del av totalmassan som över huvud taget faller inom fingruppen. Nr 92, vittringsprodukt ett stycke inne i leptiten — ett, om man tar hänsyn till provet i dess helhet (se 1944), genomsnittligt långt finkornigare material än 96 — visar inom fingruppen en något starkare representation inom dess relativt grova delar, men når också längre i finuppdelning än det mer vanliga sönderfallet. I den hundraprocentigt lokala moränen, nr 95, är inom

ingruppen dess finare fraktioner inte på långt när så väl företrädda om i utgångsmaterialet typ 96. Ser man däremot till massan i dess elhet, så kan visserligen en obetydlig ökning spåras även i finmjäla- ch lerfraktionerna, men den skyms undan av den vida kraftigare kningen i de närmast grövre fraktionerna, se särskilt finmon i fig. 5. Redan i det första begynnelsestadium av moränbildning som prov 95 llustrerar (jfr 1944 s. 715—716, särskilt figurerna 10 och 12) har denna spröda och spruckna leptitiska bergart krossningen tillfört en ängd nytt material till finmo- (och grovmjäla-) fraktionerna, därmot föga till finare grupper. Någonstans omkring 10 μ-dimensionen ycks nedkrossningen redan så avsevärt förlångsammas att materialillskottet till finare fraktioner blir obetydlig. Det långt mindre lokala och mycket längre av isen bearbetade materialet 91 visar beträffande finfraktionerna en slående överensstämmelse med det på ett idigt uppkrossningsstadium befintliga Flottsundprovet, fig. 1 ovan; bservera dock den petrografiska skillnaden mellan Flottsunds rena ranitmorän och Björkby 91:s mer blandade, med stark representaion av leptitområdets bergarter. Huruvida material 91 varit utsatt ör större uttvättning låter sig knappast avgöra av fältförhållandena; ycket har väl hänt innan den moränblandningen kommit till vila. En jämförelse mellan å ena sidan vår fig. 5, å andra sidan 1944, ig. 12, ger närmast intrycket att krossningen väsentligen retarderats id och under de så rikligt företrädda dimensionerna omkring $^1/_2$ mm –c:a 20 μ.

Broby, fig. 6 och 7 (jfr 1944, s. 716—719). Anmärkningsvärd är en inom fingruppen så goda överensstämmelsen i stort mellan den nestadels av redan något transporterat, krossat och nött material betående övre moränen (nr 32 och 33) och den helt lokala »undre oränen» (nr 31), som utgör ett övergångsstadium mellan starkt öndersprucken och (särskilt mekaniskt) vittrad berggrund in situ och erklig morän. Finmjäla och lera äro dock något rikligare företrädda nom den mer glaciärbearbetade, fullt utbildade moränen. Trots det tt materialet i de sub-ytliga partierna av den övre moränen nr 33 r — frånsett blocken — i genomsnitt väsentligt längre nedmalet än e undre delarnas nr 32 (33 mer transporterat material, jfr 1944), så r överensstämmelsen påfallande i partikelstorleksfördelningen inom ingruppen. Ehuru möjligheten av uttvättning inte förbises (några pår av vattenverkan synas inte på denna lokal), så förefaller det ock sannolikare att nedkrossningen vid och under mjäladimensioner töter på svårigheter och är en så långsam process att den ej hunnit ortskrida stort längre i den mest främmande och längst bearbetade v dessa moränavsnitt än i den mindre bearbetade. Överensstämmel-

sen visar dessutom att till det undersökta sub-ytliga lagret, 0.7—1.1 m under ytan, inget finmaterial sekundärt trängt in uppifrån.

Fig. 7 (anslutande till fig. 16, s. 717 av 1944) visar beträffande den i bildningsstadiet konserverade »undre moränen» hur den avsevärda allmänna materialgrovleksskillnaden mellan två till varandra gränsande partier icke fortsätta inom fingruppen. Båda de partier ur vilka proven 29 och 30 tagits, äro på sin höjd helt obetydligt rubbade ur sitt ursprungliga förband. Generalprovet 31 kan däremot innehålla jämväl något mer bearbetat material, ehuru alltsammans rent lokalt.

Återblick på finfraktionernas partikelfördelning och några sannolika betingande faktorer.

De ovan framlagda och kommenterade diagrammen belysa de olika partikelstorlekarnas viktfrekvens inom finfraktionsgruppen (innefattande allt finare än 60 μ) hos några moräntyper — och, i ett par exempel, inom underlags- och utgångsmaterial för lokal morän. I ett fall, Björkby, prov 96, förete in-situ-fragmenten av »leptit»berggrund i långt fortskridet sönderfall en mycket jämn viktfördelning mellan olika dimensioner av »finserien» ned mot ungefär $^1/_2$ μ. I andra fall visar ett i det närmaste orört eller endast helt obetydligt rubbat sådant sönderfallsmaterial ett utpräglat avtagande inom finmjäla- och lerfraktionerna (Broby, särskilt nr 29 och 30). En hundraprocentigt lokal morän inom leptitområdet företer i något fall (Broby, prov 31; viss reservation beträffande verklig moränkaraktär) en tämligen jämn partikelstorleksfördelning nedemot lergränsen, i andra fall en tydligt avtagande tendens (i vikt- resp. volymrepresentationen) finmo—grovmjäla—finmjäla—lera (Björkby prov 95). En serie sedimentationsanalyser av leptitmorän med måttligt granitiskt inslag (Bärby) visar, — möjligen frånsett de allra finaste partiklarna — stor överensstämmelse med sistnämnda rena leptitserie-morän.

Morän, som till stor del består av material på relativt framskridet isbearbetningsstadium — antingen det nu rör sig om alldeles övervägande granit (Sunnersta nr 35 och 115), eller leptitserien spelar mycket stor roll (Broby, nr 32) äro, låt vara med avtagande frekvens, även fraktionerna finmjäla — lera tämligen väl representerade; de finaste partiklarna nå nedemot ultraler.

Möjligen huvudsakligen till följd av ofullständig krossning, möjligen också delvis till följd av avsevärd »borttvättning» av mjäla- och lerpartiklar har finmofraktionen kommit att starkt dominera Flottsund-moränens finmaterialdiagram, fig. 1. Andra fall av liknande

nmaterialfördelning inom åsnära morän (här ej deklarerad) tyda
er avgjort på uttvättning, likaså den visserligen längre från åsen,
en i direkt anslutning till samtida vattensorterat material liggande
oränen av typ 128, 132 i Bäcklösa.

Hur måttliga de differenser, som våra finmaterialdiagram regist-
era, vid första påseende kunna synas vara, så inverka de dock betyd-
gt på marktypen och på förhållandet till vattnet i marken.

rbergsmoränens lerfattigdom kontra de närliggande kvartärsedimentens lerrikedom.

Även de lerrikaste av de här presenterade moräntyperna ha en ler-
alt så låg, att den inte står i någon rimlig proportion till lersedi-
enten omkring och söderut. En direkt omlagring av morän av här
iskuterad typ skulle inte alls ge samma partikelstorleksfördelning
om traktens senglaciala sediment sammanlagda. Vår urbergsmorän
isar sig vid jämförelse ha ett stort underskott i de finaste frak-
onerna.

Tack vare den högre kalkhalten i Uppsalatraktens glaciallera har
an länge varit på det klara med att leran i fråga fått ett kraftigt
llskott från Bottenhavets kambrosilur, via den senistida glacialero-
onen där. Frågan i vilken utsträckning urbergsmorän av Uppsala-
raktens typ bidragit till materialleveransen för våra senglaciala
ediment, särskilt lerorna, är emellertid inte avfärdad därmed. Att
ötning och sönderdelning under den relativt kortvariga senglaciala
attentransporten skulle varit tillräcklig för att förklara den starka
kningen av de finaste fraktionernas frekvens synes redan med hän-
yn till transportsätt, sträcka och tid osannolikt.

Kan däremot den stora skillnaden mellan moränens och sedimen-
ens finmaterialhalt väsentligen bero på »urtvättning» ur moränen
nder dess bildning? I många fall tala såväl moränens egen material-
ördelning som den omedelbara anslutningen till tydligt vattensor-
erade bildningar för en sådan tolkning, ex. moränen i övre delen av
luttningen vid Bäcklösa (nr 128, 132), ävensom en del förekomster
åsens omedelbara närhet.

»Urtvättning» synes emellertid knappast kunna gälla som generell
örklaring till vår moräns fattigdom på finbeståndsdelar. På många
ndra håll i, såvitt kan bedömas, analogt läge, finns ju hög lerhalt
var i morän. T. o. m. i Uppsalas fjärmare omgivningar (t. ex. i Fun-
o, i Jumkil) finns (sannolikt efter mindre framryckning av isranden
ver sediment) förekomster av tämligen lerrik morän, där leran icke
vättats ut. Ingenting talar heller för att någon nämnvärd uttvätt-

ning skett av exempelvis Broby-moränen, typ som prov 32. Vid ungefär mellansand-grovmo-dimension synes nedkrossningstempot hejdas; de individuella partiklarna äro inte längre så heterogena utan bestå till stor del av mer resistenta, enskilda korn (jfr 1944). Nedkrossningen till så små partikeldimensioner som lerans förefaller ske så motsträvigt och långsamt att det även i bästa fall endast hunnit bli helt obetydligt (vikts-) mängder därav i urbergsmorän av Uppsalatyp.

Våra sen- och postglaciala leror skulle då inte helt direkt vara vad G. De Geer kallade »förädlat urberg», utan som A. G. Högbom, Leiviskä och andra tidigare hävdat, till avsevärd del härröra från i kvartär tid av is och vatten omarbetade äldre sediment. Prof. C. H. Edelmans mineralogiska undersökning av glaciallera från Uppsala, en undersökning vars resultat nämnde forskare i korthet sammanfattade i en diskussion $^{20}/_{9}$ 46 vid ett geologmöte i Gent, visar emellertid en hög fältspalthalt. Vår glaciallera skulle enligt undersökningen i fråga trots allt närmast ha karaktären av mycket fint bergmjöl (»rock flour») och i dess förhistoria skulle därför inte kemisk vittring kunna finna något avsevärt utrymme. Frågan om bl. a. den glaciala krossningens och nötningens roll är därför alltjämt mycket aktuell och alltjämt öppen.

Summary.

Fine fractions of Uppsala till. The fine fractions of till — of considerable practical and theoretical importance — are, for the Uppsala region, exemplified by the diagrams in this paper. For localities and for specification of size frequency distribution of larger patricle sizes, especially boulders, see map and diagrams in a paper by same writer in this journal, volume 66, 1944, pp. 699—720.

The present paper deals mainly with fractions finer than 60 microns, studied by pipette analysis. The figures in the lower right part of diagrams mean: under the heading »prov»: sample number; »a»: computed total weight or volume percentage of fractions < 60 microns in total mass of the till under discussion, including boulders; »n»: total percentage of fractions < 60 microns in material actually mechanically analyzed by sieving or corresponding methods (boulders excluded). The upper group of curves in each diagram represents the »fine fractions» expressed as percentage of total of material < 16 mm, as sieved through square holes (approximately corresponding to 20 mm round holes; the range of a standard Atterberg analysis). The curves beginning in the lower left corner of each diagram represent the size frequency distribution within the part finer than 60 microns. Diagrams cumulative.

With allowance for some possible washing away of small particles from certain tills at time of their formation (examples: numbers 128 and 132 in fig. 3), the sparsity of the finest particles seems to be a primary feature of our material: the crushing involved in till formation has not gone further. There is a striking contrast between the small percentage of clay in our tills, formed of Archaean rocks, and the masses of clay in our Late Glacial and Post Glacial sediments.

Clypeusfloran i postglaciala fornsjölagerföljder i östra Mellansverige.

Ett bidrag till diskussionen om diatomacéstatistik som kvartärgeologiskt hjälpmedel.

Av

Maj-Britt Florin.

(Manuskr. inkommet 2/6 1946.)

Abstract. The following diagrams show the variations of the diatom flora in the posits of the lake Myskjasjön in Uppland. In the lower strata a salt-water diatom ora is found that belongs to the ocean stage of the lake; in the middle part a brackish-ater flora dominates as halinity has decreased because of the regression of the sea, and the isolation contact at the transition to the upper strata a typical lagoon flora is veloped. The frequency of the latter as well as the brackish-water flora then rapidly ecreases and both are replaced by a lacustrine flora which dominates all the way up the surface. Some few species of the lagoon flora are still found at a very low percentage roughout the whole sequence of strata, but nowhere in such a frequency that a trans-ession of the sea can come into consideration as underlying cause. Diagrams from ttorina period transgression sequences in Södermanland are shown as a comparison. distinct correlation is found there between movements of the shore-line and the ssil diatom flora.

Till stöd för de undersökningar, Sten Florin och jag utfört i avsikt att så noga som möjligt följa havsstrandens förskjutningar i östra Mellansverige, ha vi i stor utsträckning använt diatomacéanalys. I allmänhet ha våra slutsatser ifråga om nivåförändringarna ej i första hand grundats på den fossila diatomacéflorans växlingar i lagun- och fornsjölagerföljderna. Vad som framgått ur granskningen härav har emellertid i flera fall fått utslagsgivande betydelse, då det gällt att ytterligare belysa iakttagelser rörande t. ex. arkeologisk-stratigrafiska förhållanden.

Av några här återgivna diagram över den fossila diatomacéflorans vertikala fördelning i sedimentlagerföljder från litorinatid och yngre baltiska utvecklingsstadier framgå de synpunkter, som tillämpats vid den statistiska bearbetningen av vårt undersökningsmaterial. Diskussionen om diatomacéanalysens betydelse som hjälpmedel vid kvartärgeologiska utredningar har emellertid sedan länge varit mycket livlig. I all synnerhet har denna metods värde satts ifråga, när den som här måst tillämpas på det fossila materialet utan att anknytning till kända recenta förhållanden varit möjlig i den utsträckning, som prinsipiellt kunde anses önskvärd. Resonemangsvis kan kanske ingenting ytterligare av stor vikt anföras nu, men en redovisning av analysmaterialet, så som här skett, bör åtminstone ha den betydelse, att den ger en mer fast grundval för den fortsatta diskussionen över hithörande spörsmål.

Frågeställning.

Nyligen har Gustaf Arrhenius (1944) anfört en del tidigare undersökningsresultat av bl. a. O. Richter och H. Budde, som han anser tyda på att andra faktorer än klorjonhaltens växlingar kunna ha orsakat de variationer i den fossila diatomacéflorans sammansättning, som iakttagas t. ex. omkring isoleringshorisonterna i kombinerade marina och lakustrina sedimentlagerföljder från litorinatid. Förf. framhåller i detta sammanhang, att de försök, som gjorts att ange den s. k. clypeusflorans ekologiska miljö genom antagandet att denna association skulle karakteriseras som en lagunflora, skett utan att man dessförinnan i tillräckligt stor utsträckning studerat clypeusflorans recenta uppträdande, och att detta bl. a. framginge av att en associationsbildande clypeusflora även skulle återfinnas i sjöar, vilkas passpunkter sedan länge varit höjda över havsytan. Därvid hänvisar Arrhenius än en gång till en både i skriftlig och muntlig diskussion ofta citerad uppgift av G. Lundqvist i Geologiska föreningens förhandlingar (1923) om diatomacéförhållandena i Myskjasjön på 12,2 m:s höjd ö. h. NV om Edsbro kyrka i östra Uppland.

Campylodiscus clypeus är, säger Lundqvist inledningsvis i sitt tillsammans med H. Thomasson författade meddelande, »under vissa förhållanden i lika hög grad associationsbildande i sött vatten som i bräckt —». I Myskjasjön har nämligen denna form vid en år 1922 av Lundqvist företagen undersökning påträffats levande — »i plankton upp till 10 ex. pr preparat (även ett par exemplar med kromatofor)» —, och beträffande den fossila diatomacéflorans vertikala fördelning i lagerföljden säges, att C. clypeus i prov från 100 cm under sedimentytan (200 cm under vattenytan i augusti 1922) förekommer i 4 % (tillsammans med 6 % C. echeneis och 6 % Melosira arenaria), medan formen 30 cm djupare försvunnit för att ännu längre ner i lagerföljden återkomma på nytt och där i frekvens upp till 30 %. »Hade nu profilen undersökts efter äldre metoder», anför Lundqvist till ovanstående, »torde resultatet ha blivit, att utvecklingen varit: bräckt (event. salt) — sött — bräckt vatten.» — »I själva verket», tillägger han, »är nu hela profilen avsatt i sött vatten.»

Med anledning av detta uttalande — avgivet som inlägg i diskussionen kring Astrid Cleve-Eulers »Försök till analys av Nordens senkvartära nivåförändringar» (1923), yttrade Uno Sundelin (1924), följande: »Vid bestämmandet av den gräns, vartill Litorinahavets bräckta vatten otvivelaktigt nått, har jag ansett fastställandet av den regionala höjdgränsen för Campylodiscus clypeus' fossila förekomst i myr- och sjöbäckens baltiska sediment särskilt lämplig. Jag håller

öre, att det material, jag stött mig på, är alltför stort, för att mina lutsatser skulle kullkastas av det överraskande fyndet av recent ampylodiscus i Myskjasjön.»

Till i viss mån samma uppfattning som Sundelin ha också vi framommit vid bearbetningen av de provserier från postglaciala fornjölagerföljder på olika höjd över havet, som vi insamlat för våra ndersökningar i Sörmland. Emellertid ha de förhållanden, som undqvist omtalat i Myskjasjön i Uppland, ofta blivit anförda i iskussionen, — bl. a. när man med anledning av en clypeusfloras ppblommande över sötvattensbildningar ansett sig finna stöd för anken på nyinträdd förbindelse med litorinahavsvatten, alltså på en arin transgression.

Då emellertid ur kvartärgeologisk synpunkt en mer ingående underökning av Myskjasedimenten tidigare ej företagits, beslöto vi oss ll sist för ny provtagning på denna lokal, och nu närmast med sikte å en detaljgranskning av den fossila diatomacéflorans växlingar enom lagerföljden ända från det baltiska fjärdstadiet och upp till en nutida sedimentytan.

Myskjasjön.

Provserien insamlades den 10 september 1945 med kannborr från åt mitt i sjön, där vattendjupet vid provtagningstillfället uppgick ll 80 cm (100 cm i augusti 1922 enl. Lundqvist). Sjön befinner g i framskridet stadium av igenväxning. Följande bildningar ha kttagits inom dess lagerföljd:

Till 215 cm under vattenytan (135 cm under sedimentytan): Sjödy, i översta 20 cm ljust gulbrun, därunder mörkare brun.

» 375 cm under vattenytan (295 cm under sedimentytan): Alggyttja, till 240 (160) cm ljust gulbrun, något grönaktig, därunder gulgrön och från 260 (140) cm och nedåt till 375 (295) cm bandad med blågröna mörka skikt. Mellan 250 och 260 (170—180) cm rotfilt. Den geléartade gyttjan nedåt något fastare, svagt finsandig och mer blågrön.

» 500 + cm under vattenytan (420 + cm under sedimentytan): Lergyttja, grågrön med skal av Tellina baltica vid 395 och 435 (315 och 355) cm. Nederst ökad lerhalt och något ljusare färg.

Resultatet av min diatomacéundersökning av Myskjalagerföljden ellan 80 och 500 cm under vattenytan framgår av specialdiagrammet g. 1 med särlagda kurvor för varje forms eller släktes uppträdande.

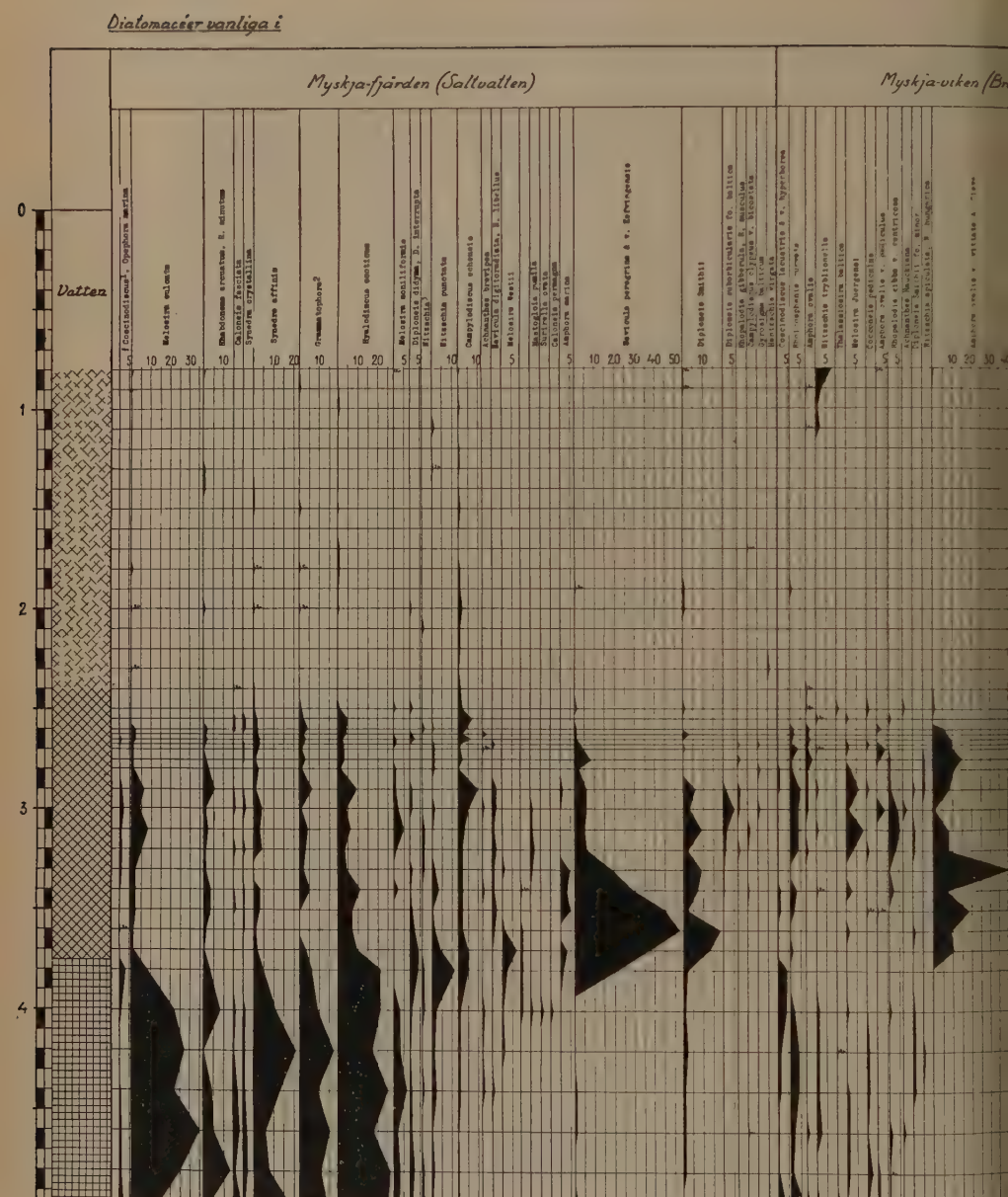
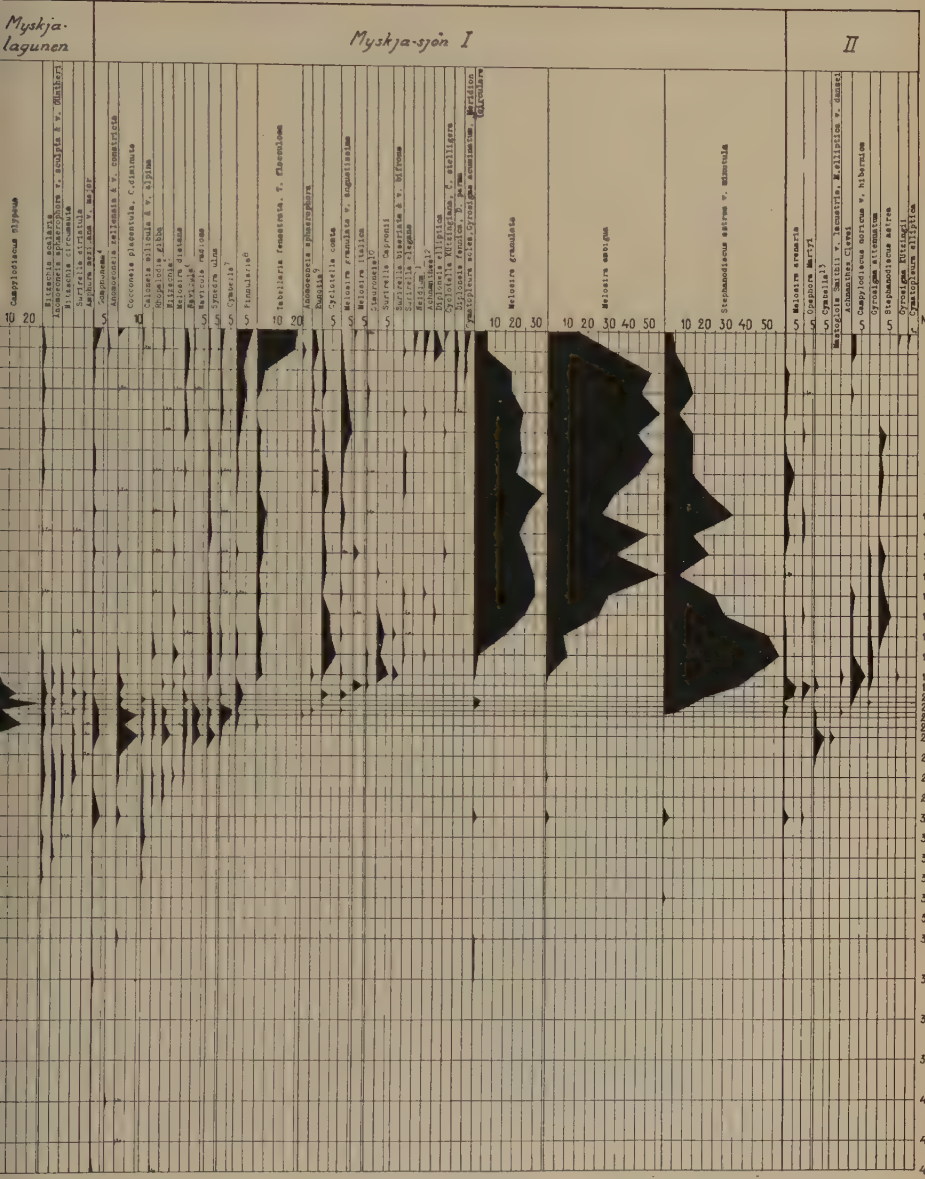


Fig. 1. Specialdiagram över den fossila diatomacéflorans vertikala fördelnin

1) Coscinodiscus asteromphalus, C. excentricus, C. Kützingii, C. nitidus, C. oculus iridis.
2) Grammatophora oceanica med v. macilenta, G. marina.
3) Nitzschia punctata v. coarctata, N. sigma, N. vivax, N. navicularis, Bacillaria paradoxa.
4) Gomphonema acuminatum jämte v. Brébissonii o. v. coronata, G. angustata o. G. augur Gautieri, G. constrictum, G. gracile v. lanceolata, G. longiceps jämte v. montana, v. subclavata o. gracilis, G. micropus, G. olivaceum v. calcararea, G. parvulum, G. subclavatum, G. spp.
5) Nitzschia amphibia, N. denticula, N. linearis, N. angustata, N. acuta.
6) Navicula americana, N. anglica, N. cuspidata, N. bacillum jämte v. Gregoryana, N. cari-g ciloides, N. dicephala, N. lacustris, N. placentula fo. latiuscula, N. placentula v. rostrata, N. pup v. rectangularis, N. rhyncocephala, N. semen, N. spp.



asjön, 12,2 m ö. h., Edsbro sn, Uppland. Lagerf. bet., se M.-B. Florin 1944, fig. 16.

Cymbella Cesatii, C. caespitosa, C. cistula jämte v. macilenta, C. cuspidata, C. cymbiformis, nbergii, C. tumida, C. turgida, C. spp.
Pinnularia cardinalis, P. cuneata (Østr.), P. esox, P. gentilis, P. gibba jämte v. linearis, v. ongyla o. v. subundulata, P. hemiptera, P. interrupta, P. major, P. mesolepta, P. microstauron, ilis, P. nodosa, P. viridis, P. spp.
Eunotia faba, E. formica, E. gracile, E. pectinalis jämte v. bidens, E. praerupta, E. revoluta, E. spp.
Stauroneis acuta, S. anceps jämte v. hyalina, S. phoenicenteron, S. sp.
Neidium iridis jämte v. ampliata, N. productum.
Achnanthes exigua jämte v. heterovalvata, A. lanceolata jämte v. elliptica.
Cymbella aspera, C. helvetica, C. lacustris, C. lanceolata, C. leptoceros, C. alpina.

Analysavståndet är 2,5 eller 5 cm i övergångszonen mellan alggyttja och sjödy, 10 cm i sjödyn, lika stort i alggyttjan och 20 cm i lergyttjan. På grundval av detta specialdiagram, omfattande samtliga i

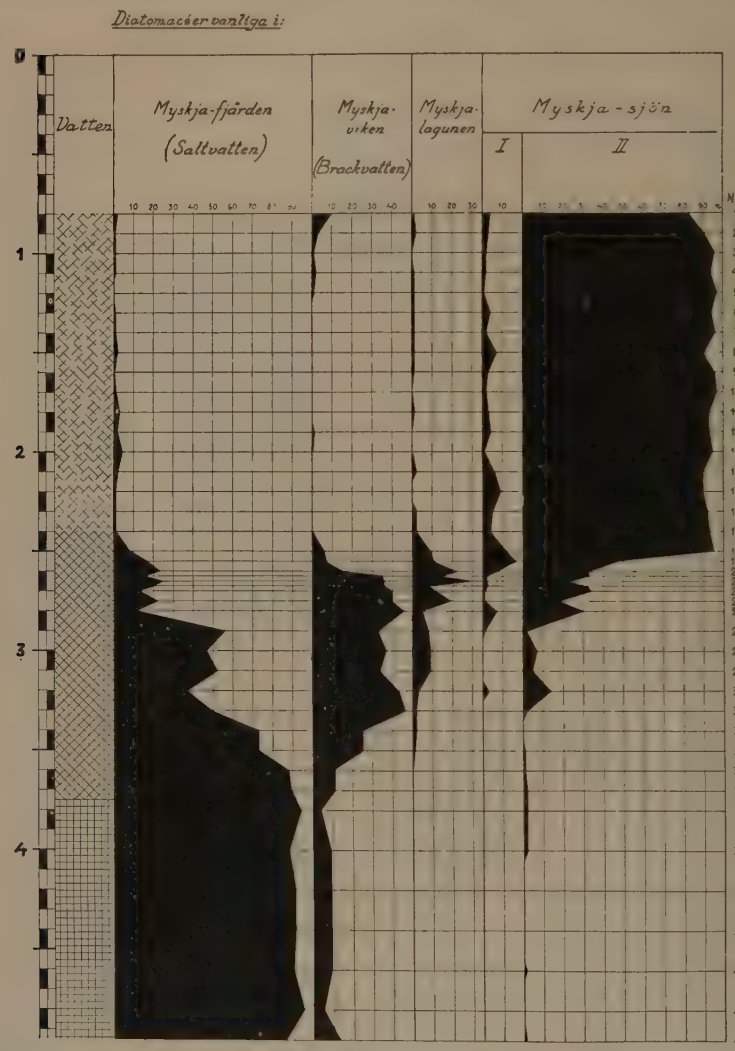
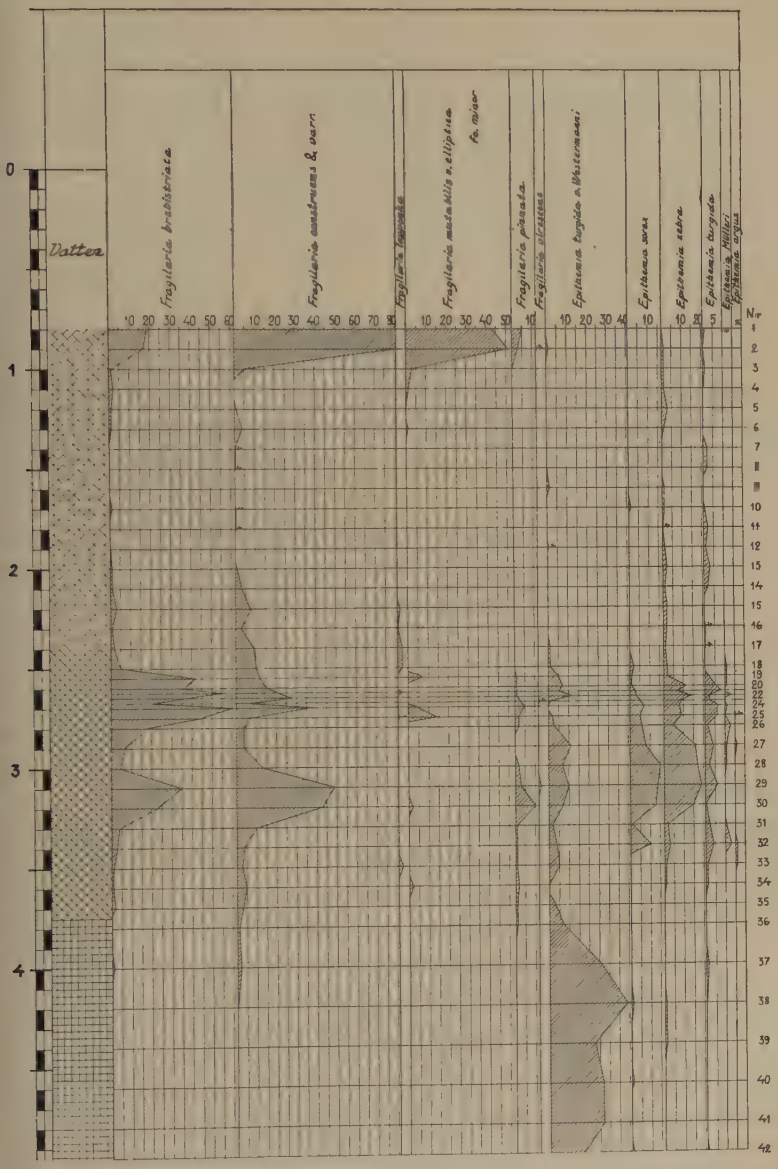


Fig. 2. Summadiagram över den fossila diatomacéflorans fördelning i Myskjasjön. Specialdiagram se fig. 1.

procentsumman ingående arter, har summadiagrammet fig. 2 upprättats. Beträffande diatomacéformer, räknade utanför procentsumman, se fig. 3.



g. 3. Diagram över fördelningen av fossila diatomacéformer i Myskjasjön, räknade utanför procentsumman (Fragilariae o. Epithemiae). Jfr specialdiagrammet fig. 1.

Av summadiagrammet framgår, att tre diatomacéanalytiska hu-udzoner kunna urskiljas i den undersökta delen av Myskjasjöns gun- och fornsjösediment. I den understa zonen, som sträcker sig

upp till 360 cm under vattenytan, dominera former, som i Sörmland konstaterats vara vanliga i sediment, enl. pollenanalytiskt daterade fornstrandnivåer avsatta i mer öppna fjärdar av litorinahavet, och som vi därför antagit fordra relativt salt och i viss utsträckning något djupare vatten. Denna formkategori omfattar här sammanlagt 44 urskilda arter, som beträffande naviculoida former av P. T. Cleve (1894—1895) i allmänhet betecknats som marina och brack-marina; jfr vidare Astrid Cleve-Euler (1944) tab. 1—3. Av dessa befinnas drygt 40 % vid jämförelse med Johs. Boye Petersens sammanställning och klassificering (1943) enligt Kolbes halinitetssystem (1927) höra till euhalobier och återstoden med få undantag till mesohalobier. Här ha de liksom i de sörmländska lagerföljderna från äldre litorinatid ansetts böra sammanföras under den preliminära beteckningen fjärdformer. Dessas summakurva når inom zonen upp till 95 % och understiger ingenstädes 80 % och förlöper således här utan större svängningar.

I närmast överliggande zon gå Myskjafjärdens former tillbaka i två etapper. Först sjunker kurvan i den undre delen av den bandade gyttjan från 88 % ned under 40 % och svänger sedan ett stycke omkring 50 %-strecket upp till 290 cm. Där inträffar en andra hastig nedgång för fjärdformerna, d. v. s. från 56 % till 12 % i prov 26 vid 280 cm. Det är vid denna senare nivå, som uppblomstringen sker av den i det följande diskuterade s. k. clypeusflora, vars summakurva genom den bandade gyttjans översta del stiger från 7 till 29 %, varvid maximum föreligger i prov 22 vid 265 cm.

Samtidigt med fjärdformernas minskning från 88 ned till mindre än 40 % börja i undre delen av Myskjadiagrammets mellanzon de former öka i frekvens, som jag i Sörmland funnit vara vanliga i sediment, avsatta i något mindre, men ännu öppna vikar av litorinahavet. Dessa former har jag antagit ha krav på salthalt och djup, som understiger fjärdformernas. De betecknas här som Myskjabäckenets vikformer. Deras summakurva innesluter 30 olika arter, som P. T. Cleve beträffande de naviculoida i allmänhet angivit som brackvattensformer eller söt- och brackvattensformer. Enligt Boye Petersen och Mölder (1943) skulle de betecknas som halofila till indifferenta. Ett par av formerna ha av Boye Petersen hänförts till mesohalobier; till dessa återkommer jag senare. Stigningen av denna kurva, som i den understa diagramzonen ej når högre än 15 % och mestadels ej heller 10 %, försiggår nu i undre delen av mellanzonen upp till 47 %. Därefter svänger kurvan mellan 30 och ej fullt 50 % genom den bandade gyttjan upp till 260 cm, där den —

mtidigt med clypeusflorans hastiga minskning — snabbt faller ed under 10 %.

Gränsen mellan Myskjadiagrammets mellanzon och översta zon an införas vid 240 cm, varvid den kommer att infalla i övergångs- nen mellan alggyttja och överliggande sjödy. I den översta zonen minera diatomacéformer, vanliga i insjösediment och enligt Boye etersen och Mölder betecknade som indifferenta eller halofoba. eras summakurva förlöper genom hela sjödyn över 90 %-strecket r att blott allra högst upp — i lagerföljdens översta 20 cm — unka ned till 84 %.

Granskas därefter specialdiagrammet fig. 1 med dess särlagda kur- r, synes, hur de olika diatomacéerna fördela sig på summadia- rammets tre huvudzoner. Inom den undre zonen observeras till änster former, som med maximal frekvens förekomma genom lager- ljden upp till 400 cm, men ej inom zonens allra översta del. Mest framträdande äro kurvorna för:

Cocconeis scutellum,
Rhabdonema arcuatum jämte R. minutum,
Synedra crystallina,
Synedra affinis,
Grammatophora oceanica jämte G. marina,
Hyalodiscus scoticus,
Melosira moniliformis,
Melosira Westii,
Melosira sulcata.

De två sistnämnda uppträda vid övergången till det zonparti, som räcker sig från 400 cm upp till zongränsen vid 360 cm. Inom denna ögsta del av Myskjadiagrammets understa zon framträda särskilt

Navicula peregrina och
Diploneis Smithii,

lkas kurvor ha kraftiga maxima just vid zongränsen. Genom sin rekomst här bilda dessa båda tillsammans med några andra arter rgångsformer till brackvattensfloran i diagrammets mellanzon. nligt gammal erfarenhet äro de emellertid tillsammans med Cam- lodiscus echeneis typiska litorinahavsformer, som ej böra hän- ras till brackvattensformernas grupp i nästföljande zon.

Dit hänför jag däremot tills vidare Rhoicosphenia curvata, ehuru n i Myskjalagerföljden även förekommer genom hela fjärdstadiet h på denna lokal således uppträder som euryhalin. Vidare må be- äffande släktet Amphora ovalis med varieteter anmärkas, att detta mig förut hänförts antingen till vanliga insjöformer eller till cylusflorans former. Den stora huvudformen Amphora ovalis är

visserligen ej heller sällsynt i våra ancylusavlagringar i Sörmland och Närke. Men att i släktet ingående varieteter — bland vilka den av Astrid Cleve-Euler urskilda A. ovalis v. vittata här är särskilt vanlig — kanske föredraga något bräckt vatten, synes nu framgå av deras i Myskjaavlagringarnas mellanzon noga avgränsade förekomst. De ha där samma utbredning som följande former:

Mastogloia Braunii,
Navicula oblonga,
Synedra pulchella,
Amphora commutata,
Mastogloia Smithii et varr.

Av dessa ha Mastogloia Braunii och Synedra pulchella av Boye Petersen förts till mesohalobierna. Men varken i Myskjalagerföljden eller i någon av de sörmländska lagerföljderna visa dessa former samgång med mesohaloba diatomacéer. I all synnerhet gäller detta Synedra pulchella, vilken oftast uppträder i sällskap med Cocconeis pediculus, Mastogloia Smithii och andra halofila till indifferenta arter.

En till brackvattensformerna hänförd art, som på grund av sitt uppträdande i lagerföljden tilldrar sig intresset, är slutligen Nitzschia tryblionella. Den förekommer i Myskjasedimenten med sammanhängande kurva genom en stor del av saltvattenszonen underst i diagrammet, utvisar spridda förekomster i överliggande brackvattenszon, saknas i stort sett i insjösedimenten, men framträder så i lagerföljdens översta 20 cm med ens i upp till 8 % och är här den egentliga orsaken till förut påpekade nedgång till 84 % av småsjöformernas summakurva.

Det är i detta yngsta avsnitt av Myskjasedimenten, som — »tillsammans med bl. a. Nitzschia tryblionella (även denna en lagunform enligt Halden 1922)» — förnyat uppträdande av Campylodiscus clypeus i c:a 5 % omtalas av Lundqvist (1923). I det av oss insamlade ytprovet från borrpunkt mitt i sjön har dock endast ett fragment av sistnämnda art kunnat påvisas. Vidare har jag emellertid här anträffat 1 % Rhabdonema arcuatum, 1 % Cocconeis scutellum och spår av Grammatophora oceanica. Dylika spridda förekomster av euhaloba och mesohaloba former spåras dock genom hela insjölagerföljden. Ingenstädes visa emellertid analyserna sådan frekvensökning av dessa salt- eller brackvattensformer, att man kunde tänkas vilja diskutera möjligheten av ett förnyat inträngande av havet med därav betingade ändringar i vattnet, vari sjödyn med sitt diatomacéinnehåll sedimenterat. Detta gäller naturligtvis också för den händelse C. clypeus i sitt sporadiska uppträdande i en eller annan analys skulle ute-

; Lundqvist omtalar (1923), att i hans provserie C. clypeus före
ss återkommande i ytprovet upphört c:a 130 cm under sediment-
an. Jag är alltså av samma uppfattning som Astrid Cleve-Euler,
hon i ett debattinlägg (1945) med anledning av Arrhenius' upp-
s framhåller, att man ej gärna kan tänkas draga några slutsatser
ande geologiska utvecklingsförlopp med anledning av ett till-
ligt uteblivande av en sällsynt förekommande art i en vertikal-
ie, utan att man dömer efter totalbilden av de i provet ingående
erna. I »Drag ur Stockholmstraktens hydrografi» (1930) betonar
ö. Lundqvist själv i diskussion över clypeusflorans former, att det
»produktionen eller i fossilt tillstånd frekvensen, som i sista hand
avgörande vid bedömning av ett fossilbestånds ekologiska valör».
Till clypeusfloran har jag i Myskjadiagrammet hänfört följande,
enna grupp i Östmellansverige som vanligt ingående arter:

Campylodiscus clypeus,
Amphora mexicana v. major,
Anomoeoneis sculpta,
Nitzschia circumsuta,
Nitzschia scalaris,
Surirella striatula.

Som oftast fortsätter av dessa former utom Campylodiscus clypeus
en Nitzschia scalaris upp genom hela den lakustrina lagerföljden,
uru även denna art med mycket underordnade procenttal. Det faller
ellertid utom ramen för min undersökning att behandla frågan om
ka förhållanden, som kunna ha orsakat, att sådana diatomacé-
mer i underordnad mängd ibland registreras i analyserna ända
m till nutiden.
Den totalbild av förhållandena i Myskjasjön, som mina här fram-
da diagram ge, tycks mig emellertid vara ganska entydig. Dia-
mzonen för Myskjasjöns lagunstadium har urskilts med hänsyn
clypeusflorans kulmination i ett avsnitt, vari — efter föregående,
cessiv dominans av baltiska fjärd-, resp. vikformer — särskilt de
are i början ännu bilda ett kraftigt inslag i diatomacébeståndet.
g kan därför icke biträda en uppfattning, som gör gällande, att
na zon i själva verket kunde vara utbildad först sedan inflytande
n havsvatten upphört. Astrid Cleve-Euler torde ha kommit det
kliga förhållandet nära, då hon, innan resultaten av min förnyade
lersökning förelågo, med utgångspunkt från Lundqvists uppgifter
23 och gentemot hans uppfattning, att hela den av honom under-
ta sedimentserien vore avsatt i sött vatten, yttrar: »Den rikliga
peusförekomsten i Myskjabottnens undre lager vittnar utan minsta
vel om sedimentering ur tydligt bräckt lagunvatten. Efter avsnör-

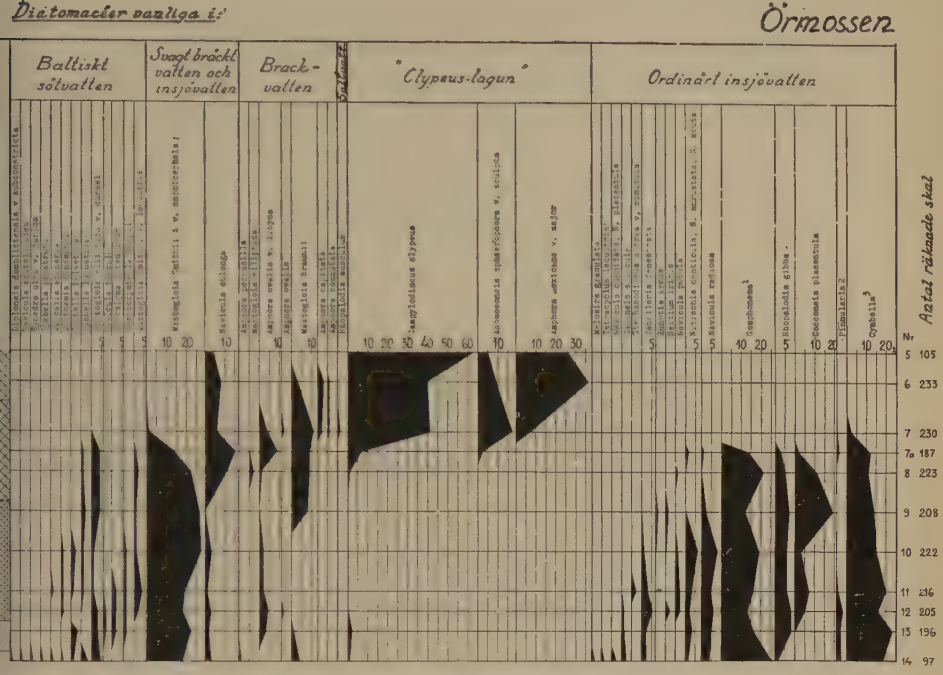
ning och fortgående utsötning sjunker frekvensen i konkurrens med mer oligohaloba arter till en obetydlighet, vilket är betecknande nog ifråga om en art med så utpräglad tendens till massuppträdande som C. clypeus och torde få anses vittna om för arten mycket dåliga fortkomstförhållanden.»

I övrigt synes man med utgångspunkt från föreliggande material ej kunna uttala sig om arten och graden av inverkan på diatomacébeståndet från de ännu ej praktiskt närmare studerade hydrofysikaliska och hydrokemiska förhållanden, som Arrhenius upptagit till diskussion. Vid jämförelsen i det följande mellan diatomacédiagrammen från Myskjasjön och från några sörmländska fornsjölokaler, som vi anse ha betydelse för frågan om sambandet mellan clypeusflorans uppblomstring och vissa nivåförändringshistoriska händelser, skall jag dock återkomma till en del av Arrhenius' synpunkter. Våra slutsatser, avseende rent kvartärgeologiska förhållanden skola därvid ej mer utförligt diskuteras. Infogade i regionalt sammanhang göras Sörmlandslokalerna till föremål för fortsatt behandling i S. Florins kommande framställning av »De baltiska strandbildningarna och stenåldersboplatsen vid Dammstugan, en studie över nivåförändringarna och bebyggelsen i Södermanland under äldre litorinatid.» (föredragsmanuskript S. Florin 1938).

Örmossen.

Först bland Sörmlandslokalerna må nämnas Örmossen i Julita och Öja s:nar strax S om Hjälmaren. För Erik Granlunds räkning har Carl Larsson här 1931 insamlat och pollenanalytiskt bearbetat den provserie, som ligger till grund för ett pollendiagram, publicerat av Granlund i »De svenska högmossarnas geologi» (1932, fig. 103). Detta utvisar, att den pollenanalytiska zongränsen mellan ancylus- och litorinatid, som fixerats av den sammanhängande Tilia-kurvans början, en framträdande Pinus-kulmination och ofta även av Coryluskurvans första korsande av ekblandskogskurvan (IV/V i Lennart von Posts indelning 1928), återfinnes i översta delen av sedimentseriens lera, och diatomacéinnehållet skall enligt Granlund visa, »att bäckenets isolering från havet ägt rum precis vid den tid, då Ancylussjöns sötvatten ersattes av Litorinahavets bräckta.»

Med anledning härav hänfördes traktens högsta litorinagräns topografiskt till den nivå, som anges av Örmossens passpunkt 57,6 m ö. h. Granlund ansåg nämligen vid denna tidpunkt, att litorinahavets transgression ej sträckt sig så långt mot N som hit, utan att den i Sörmland representerats av ett skede med blott avsaktad regression



g. 4. Specialdiagram över den fossila diatomacéflorans vertikala fördelning i Örmossen 57,6 m ö. h. (invid högsta litorinagr. /L I_1/), Julita o. Öja s:nar, Södermanland.

Summadiagram i anslutning till pollendiagram jämte uppg. om diatomacéformer, knade utanför procentsumman (Melosira arenaria, sötvattensplankton, Epithemiae o. agilariae), se S. Florin 1944, fig. 8—9.

v strandlinjen. Ungefär samtidigt anförde emellertid Gerard De eer i beskrivningen av Stockholmstraktens kvartärgeologi (1932) förhållanden som nog snarast skulle tyda på, att det även i dessa akter av landet inträffat en intramarin landhöjning mellan den sen- aciala och postglaciala sänkningen». Alltjämt vid tiden för vår örmlandsundersöknings början 1933 ansågs dock i allmänhet, att kra bevis för en verklig stigning av litorinahavet icke voro funna i större nutida höjd över havsytan än inemot 40 m (W. Ramsay 926). I första hand på grund av Sten Florins arkeologiska iakt- gelser började vi emellertid komma fram till den åsikten, att en öjning av litorinahavet i Sörmland måste ha försiggått med ett anska betydande vertikalt belopp, och av denna orsak insamlade vi 935 en ny provserie från undre delen av lagerföljden i Örmossen. i tillämpade tätare analyshorisonter, men det nya pollendiagrammet erensstämde bra med motsvarande parti hos Granlunds diagram, h vår diatomologiska detaljgranskning (S. Florin 1944, fig. 8 o. 9)

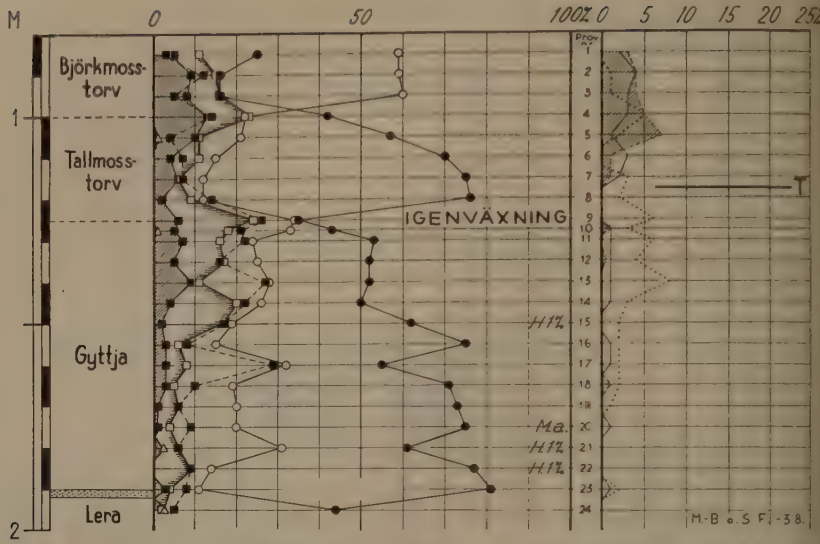


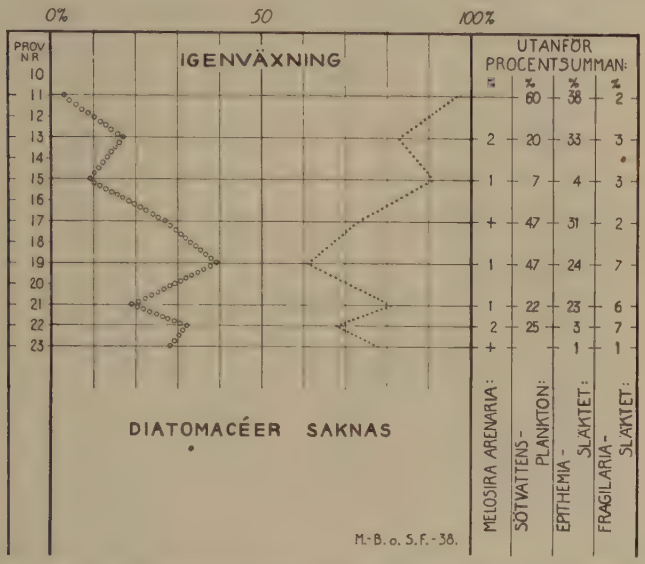
Fig. 5. Pollendiagram från Mattala mosse, 58,5 m ö. h. (högsta litorinagr. /L I_3/ = 53 m ö. h.), Julita sn, Södermanland. — Ur S. Florin 1938.

Pollenstatistiska huvudzoner t. h. om diagrammet enl. L. von Post 1928. Strandnivåbeteckn. enl. S. Florin 1944, pl. IX. Övr. beteckn., se M.-B. Florin 1944, fig. 16.

bekräftade likaledes Granlunds resultat ifråga om sedimentseriens äldsta parti. Lerans översta del med den pollenanalytiska zongränsen IV/V i von Posts zonindelning 1928 visade sig följaktligen liksom ett litet sandskikt däröver innehålla några typiska litorinahavsformer i avtagande frekvens tillsammans med enstaka exemplar av kvarlevande ancylusformer, medan i närmast överliggande detritusgyttja vanliga insjöformer med en del indifferenta och subhalina former voro så gott som allenarådande. Men vid fortsatta analyser upp genom lagerföljden, som vid den tidigare undersökningen förmodligen utan vidare bedömts som lakustrin och därför icke blivit diatomacéanalyserad, uppenbarade sig brackvattensdiatomacéer på nytt (fig. 4). Över grovdetritusgyttjan ligger en geléartad, rödbrun alggyttja, i vilken småsjöformerna såväl som de indifferenta och subhalina formerna nästan helt försvunnit och i stället upträda litorinahavsformer som t. ex. Rhopalodia musculus, Mastogloia Braunii och Amphora commutata med tillsammans upp till 14 % (i prov 7), dessutom Campylodiscus clypeus, Amphora mexicana v. major och Anomoeoneis sculpta — alltså den typiska lagunfloran — med tillsammans 70 % i samma prov.

Här må omnämnas, att genom ovanstående lagerföljd laborator Sture Landergren vid Sveriges geologiska undersökning utfört ett

tal analyser på halten av bor (Jfr S. Landergren 1945). Denna r, som av nedanstående värden framgår, befunnits vara relativt hög erst i leran under sandskiktet med ännu kvarvarande brackvattens- rmer från litorinatidens början, låg i ovanliggande sötvattenssedi-



M_5

6. Preliminärt generellt diatomacédiagram från Mattala mosse. — Ur S. Florin 1958. Jfr vidst. pollendiagram, fig. 5. Beteckn., se M.-B. Florin 1944, fig. 16.

nt, på nytt relativt hög i den övre detritusgyttjan — vari brack- ttensformer inkomma för andra gången — och slutligen åter låg lggyttjan med den yngre clypeusfloran.

Prov nr	Djup cm u. y.	Sediment	Borhalt %
5	325	Alggyttja	0.003
6	329	»	0.003
7	333	Detritusgyttja	0.005
8	337	»	0.008
9	341	Findetritusgyttja	0.003
10	345	»	0.004
11	349	»	0.005
12	351	»	0.004
13	353	Finsand	0.003
14	356	Lera	0.006
15	358	»	0.004

Källtorpmossen. Mattala mosse.

Efter vår kompletterande undersökning av Örmossen fortsatte vi d att i södra delen av Julita sn granska en liknande lagerföljd vid

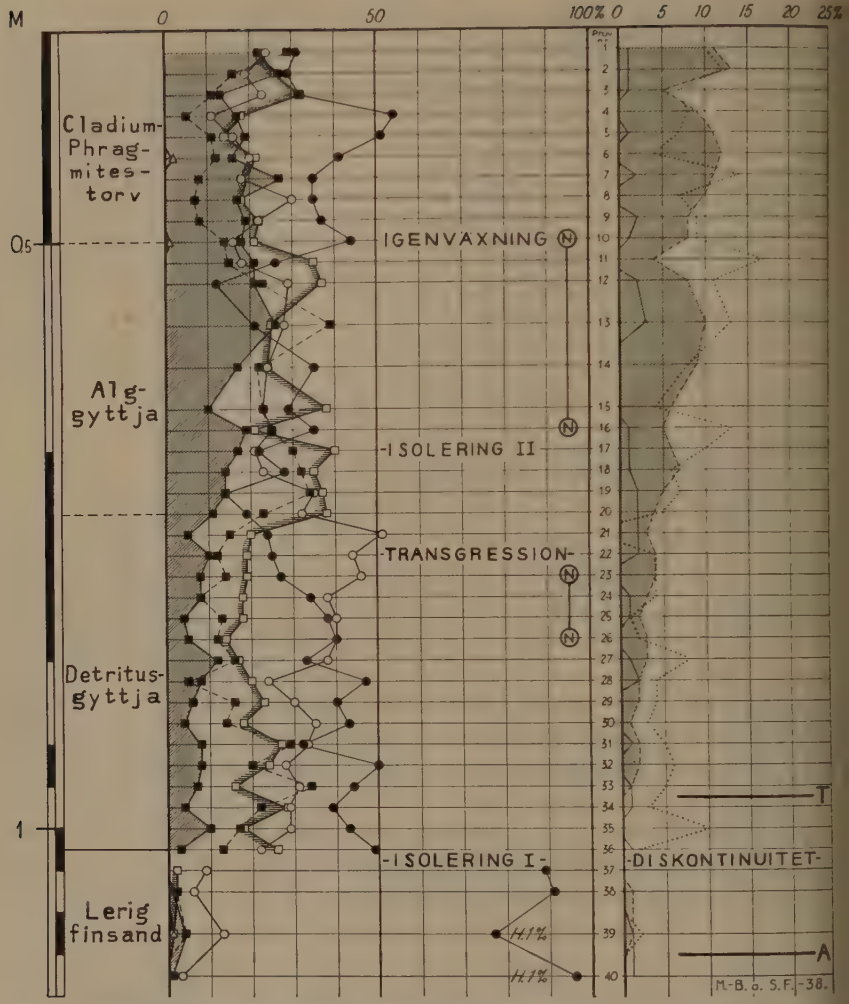


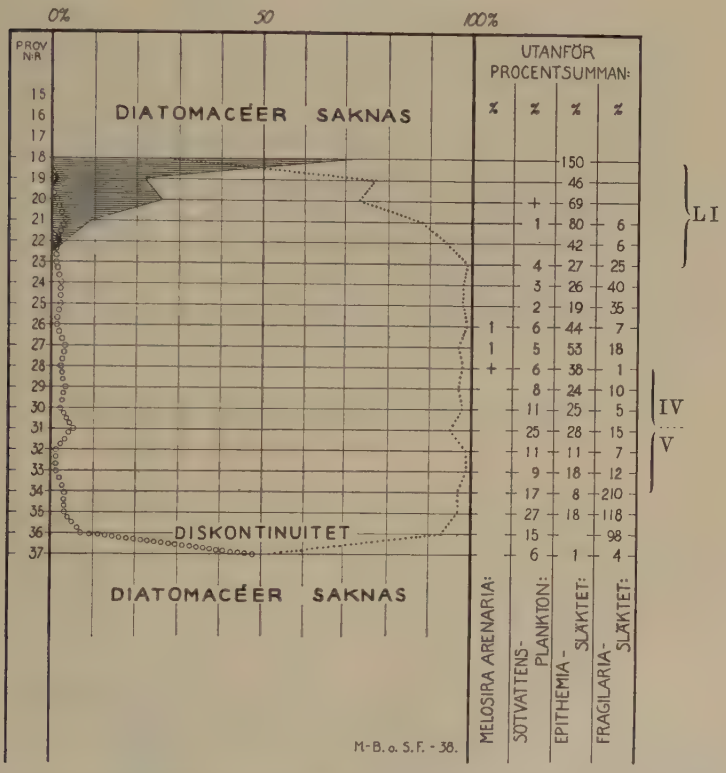
Fig. 7. Pollendiagram från Källtorpmossen, 51 m ö. h. (högsta litorinagr. /L I_3/ = 53 m ö. h.), Julita sn, Södermanland. — Ur S. Florin 1938. — Se i övr. fig. 5.

Källtorp strax nedanför traktens högsta litorinagräns och en annan lagerföljd 2 km längre mot N från Mattala mosse, belägen strax ovanför densamma.

Mattalalokalen (fig. 5—6) uppvisar en lagerföljd, som underst utgöres av lera, täckt av ett sandskikt, varpå följer en detritusgyttja, som slutligen överlagras av torv. Zongränsen IV/V, vid vilken litorinatiden tar sin början, återfinnes underst i torven. Bäckenet har isolerats under detritusgyttjans avsättning, och dess sediment visar enligt

alyser upp till igenväxningshorisonten intet som helst inslag av orinahavets diatomacéformer.

Till jämförelse utfördes analyser av borhalten även i denna lagerjd. Trots att litorinavatten ej kunnat inträngа i bäckenet, registre- anmärkningsvärt nog även här i ett par fall värden av samma stor- sordning som i Örmossens detritusgyttja med Mastogloia Brauniiximet.



8. Preliminärt generellt diatomacédiagram från Källtorpmossen. — Ur S. Florin 1938. — Se i övr. fig. 6.

Djup cm u. y.	Sediment	Borhalt %	Prov nr	Djup cm u. y.	Sediment	Borhalt %
130	Gyttja	0.008	18.....	165	Gyttja	0.003
135	»	0.003	19.....	170	»	0.004
140	»	0.004	20.....	175	»	0.004
145	»	0.007	21.....	180	»	0.004
150	»	0.004	22.....	185	»	0.003
155	»	0.003	23.....	190	Finsand	0.002
160	»	0.004				

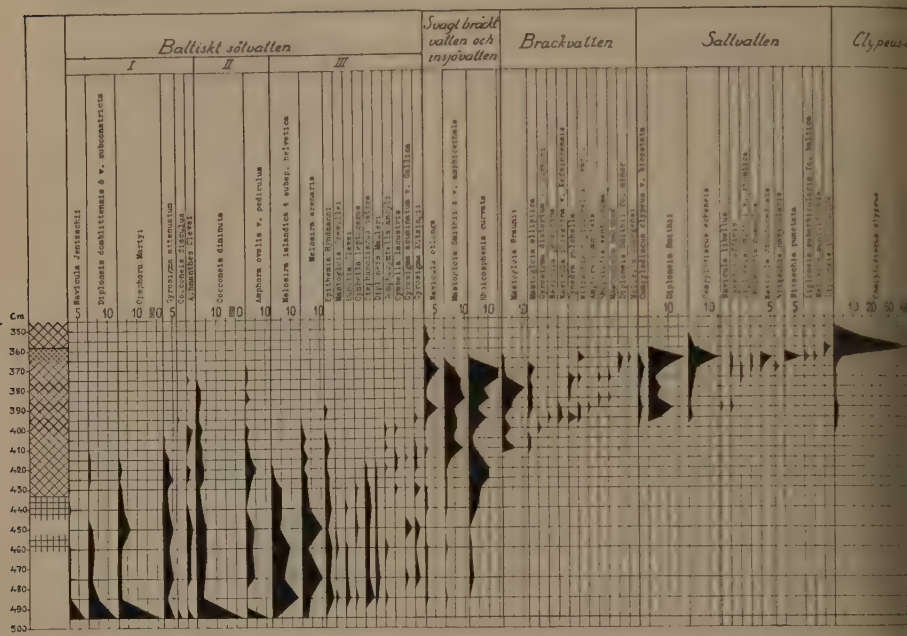


Fig. 9. Specialdiagram över den fossila diatomacéflorans vertikala fördelning i Ö
Sö

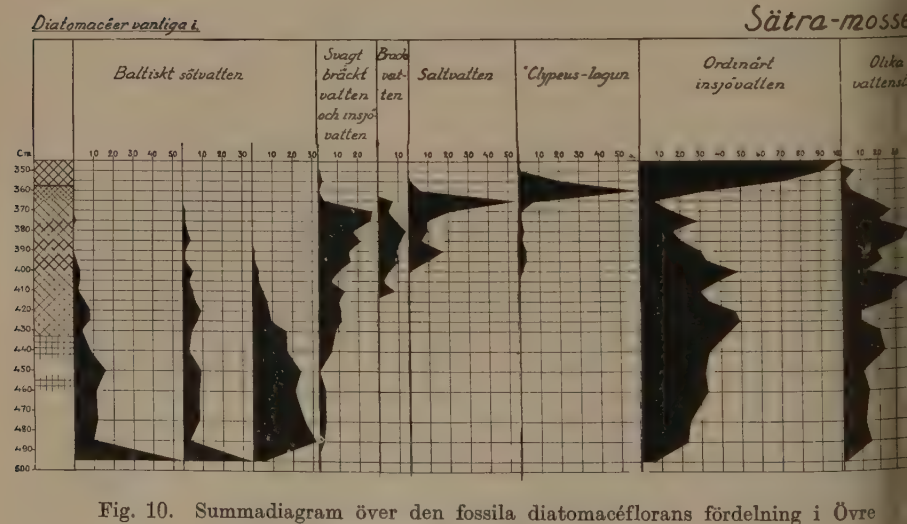
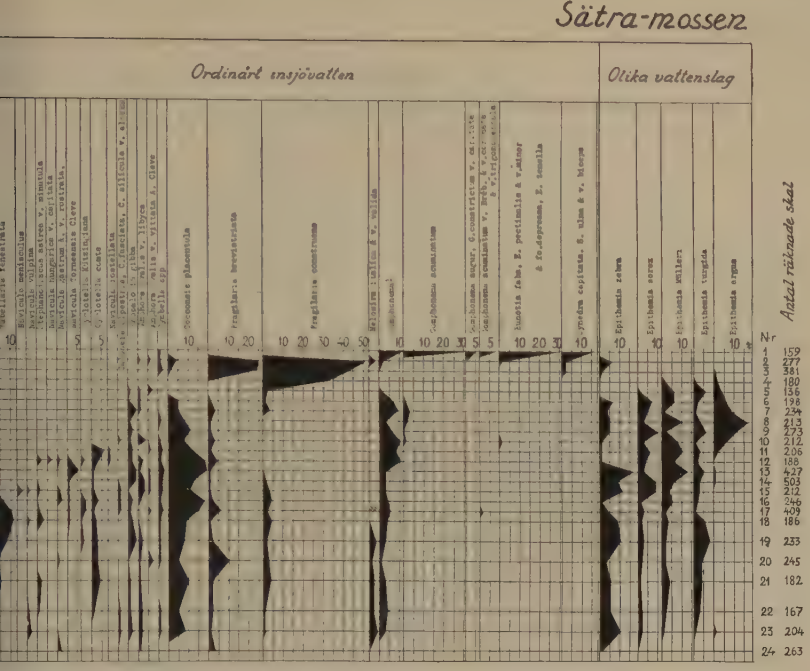


Fig. 10. Summadiagram över den fossila diatomacéflorans fördelning i Övre Sätramossen. Specialdiagram se fig. 9.



tramossen, 46 m ö. h. (högsta litorinagr. /L I_3/ = 49,5 m ö. h.), Ö. Vingåkers sn
nland.

Källtorpslokalen (provtagningar 1934 och tillsammans med prof. on Post 1936; fig. 7—8) har en sedimentlagerföljd, som över de aciala bottenskikten uppvisar en lerig finsand diskordant övergrad av grågrön detritusgyttja. Däröver följer en elastisk algyttja — underst gulaktig och tätt genomvävd av rhizom av Zostera arina (?), upptill grågrön med Cladium och Nymphaea. Analyserna utförts med en täthet av i regel 1 cm, i vissa partier 2 cm mellan oven. Vid diatomacéundersökningen konstaterades nu den äldre yttjan — även den i sitt övre parti med Nymphaea — vara ett lakusint sediment, avsatt efter bäckenets isolering under slutet av anlustid. Den täckande alggyttjan däremot upptäcktes i sin äldre el — med ifrågasatta bandtångrhizom och tvärt upphörande Nymhaea — vara ett baltiskt lagunsediment, innehållande en fossil iatomacéflora identisk med den, som påträffats i alggyttjan i Örossen 12 km längre mot N.

I pollendiagrammet från Källtorpmossen iakttaga vi nu, att zonränsen IV/V, vid vilken litorinatiden börjar, återfinnes i detritusyttjans undre hälft, men till skillnad från Örmossen utvisar dia-

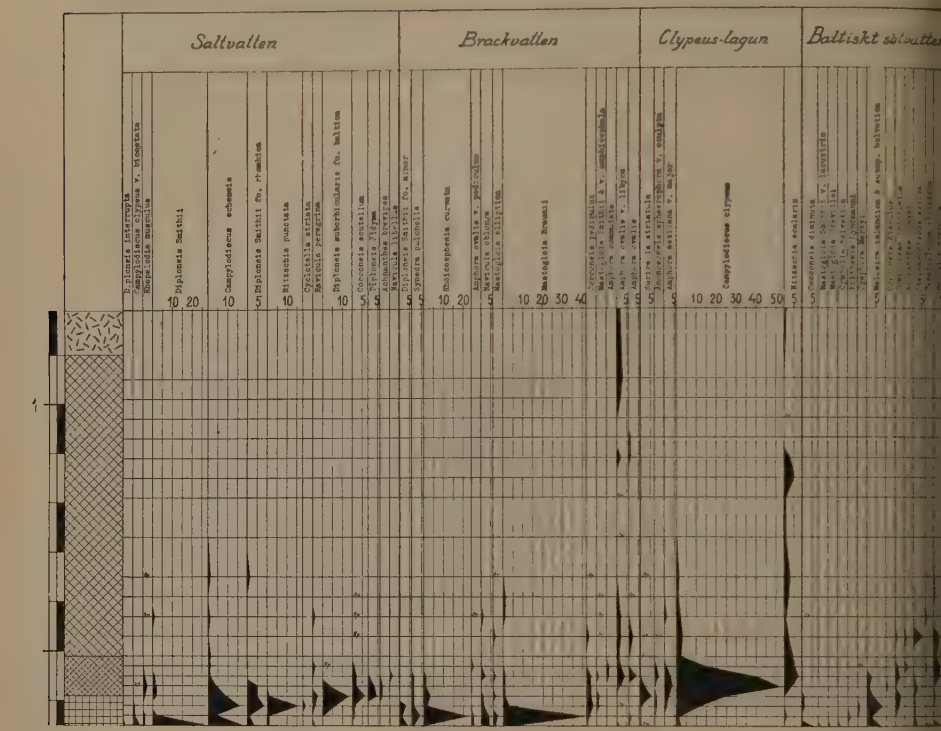
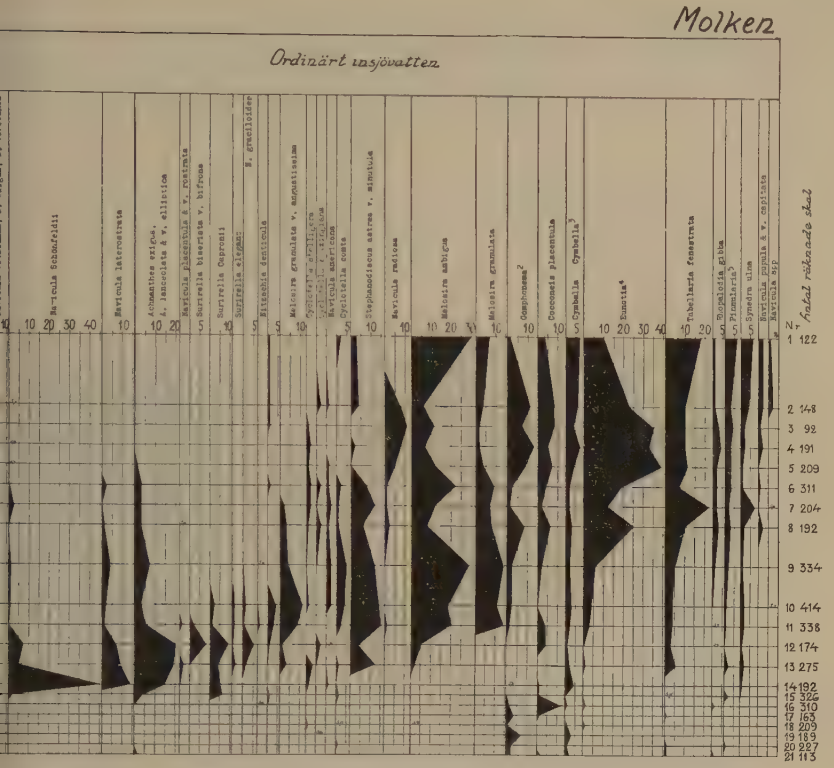


Fig. 11. Specialdiagram över den fossila diatomacéflorans vertikala fördelning i sjön Söder-

tomacédiagrammet här intet inslag i lagerföljden av litorinahavets brackvattensformer. Först vid högre nivå i diagrammet blommar clypeusfloran upp, och vi räkna med, att vi här ha en registrering av inträngande litorinavatten över limniska sediment. Att — till skillnad från i Örmossen — alla brackvattensspår saknas vid zongränsen IV/V i Källtorpmossen skulle bero på att sistnämnda mossbäcken vid det första saltvattensinbrottet i Östersjöbäckenet redan höjts över havets nivå.

Molken. Sätramossen.

Den uppfattning om en transgression av litorinahavet i Sörmland, för vilken vi ansett oss ha funnit diatomologiskt stöd i de båda senast behandlade lagerföljderna, kan i viss mån anses bestyrkt även av nedanstående diagram över den fossila diatomacéflorans fördelning i bottensedimenten i sjön Molken och Sätramossen. Den förra ligger



en, 44,8 m ö. h. (högsta litorinagr. /L I_3/ = 53 m ö. h.), Julita o. Floda s:nar, and.

x SÖ om Källtorpmossen i Floda sn och den senare är belägen mil S därom i Ö Vingåkers sn (fig. 9—13). I dessa två fornsjö-ken, som återfinnas på något lägre nivå i landskapet — vid 85, . 93 % av högsta LG — uppträder nämligen en betydligt mer art- och krävande litorinahavsflora i lergyttjor,[1] som avsatts över till del bortspolade och delvis tydligen omlagrade insjöbildningar i tiden före första litorinatransgressionens början. Medan sedi-ten med clypeusfloran i Källtorpmossen skulle ha avsatts på ett endjup av högst 2—3 m skulle samtidiga lager från litorinaha- maximistånd i Sätramossen (fig. 9—10) ha tillkommit på nära h i Molken (fig. 11—13) på drygt 10 m:s djup. De olika former-

[1] Jfr Turingeprofilen med proximala strandbildningar från första litorinamaximet 6 m:s höjd och 70—90 m SV därom distalsediment av mjäla (D 3), som avsatts nemot 15 m:s vattendjup, och vari fjärd-(saltvattens-)former dominera, vik-kvattens-)former äro mindre allmänna och lagunformer helt saknas. (S. Florin fig. 5 och tab. I o. II: IX o. X).

nas fördelning och vad därav kan utläsas rörande halinitetens växlingar framgår av diagrammen, och i övrigt hänvisas beträffande Molken till Olof Sellings undersökning över denna sjös utvecklingshistoria (1938) och beträffande Övre Sätramossen till min kommande

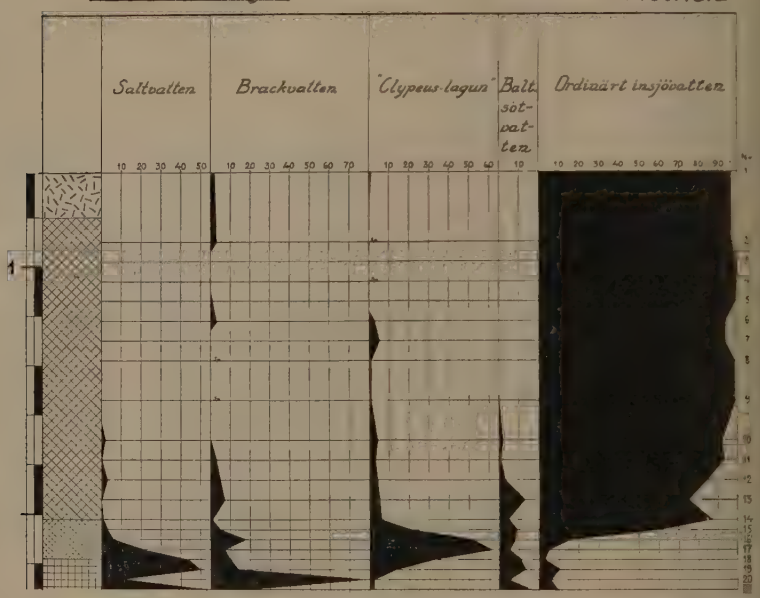
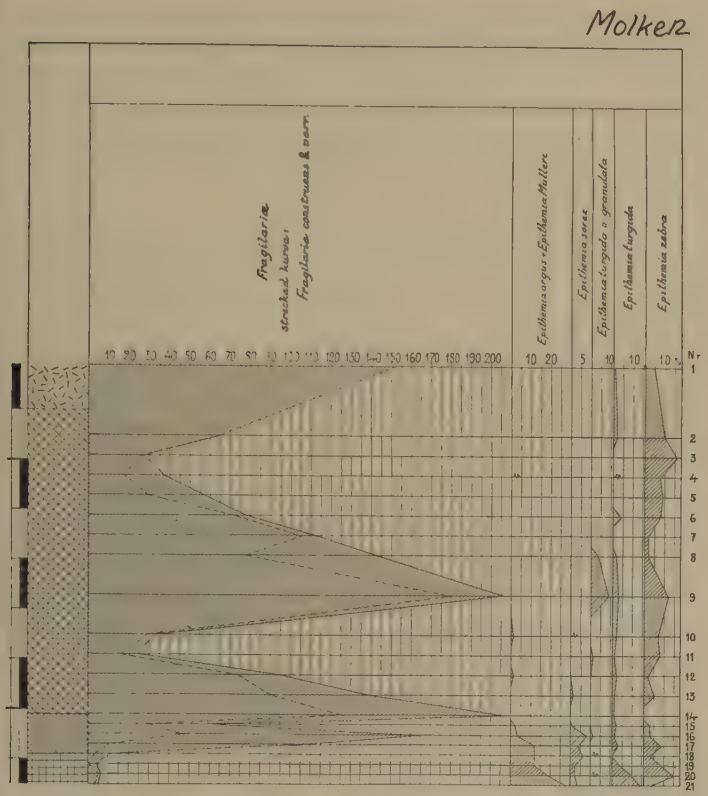


Fig. 12. Summadiagram över den fossila diatomacéflorans fördelning i sjön Molken. Specialdiagram, se fig. 11.

diatomacéutredning över det baltiska Mastogloiastadiet i Sörmland och Närke.

Återblick på Sörmlandslokalerna.

Mot åsikten om vissa påvisbara samband mellan den baltiska strandförskjutningen och de fossila diatomacéflorornas växlingar i här behandlade västsörmländska lagun- och fornsjölagerföljder kan nu riktas olika slag av invändningar. Så har Källtorpmossens alggyttja i den del, som uppvisar dominerande halofila till mesohaloba diatomacéer, tolkats såsom avsatt i en hit uppstigande vik av litorinahavet. Men zongränsen IV/V, som nu synes inpassad under ett lakustrint stadium från tiden före transgressionsmaximet borde kanske flyttas något högre upp i pollendiagrammet eller är möjligen i denna trakt ej fullt synkron med motsvarande gotländska lednivå (von Post 1925,



. 13. Diagram över fördelningen av fossila diatomacéformer i sjön Molken, räknade utanför procentsumman (Fragilariae o. Epithemiae). Jfr specialdiagrammet fig. 11.

28) och således något äldre än halinitetsomslaget i det baltiska ckenet? Kanske är det först vid den något yngre diagramhorisont, anför vilken clypeusfloran med ens blommar upp, som litorina- en tar sin början, och kanske ha underliggande sediment, som av g betecknats som en rent lakustrin bildning, med sina sötvattens- tomacéer och sina indifferenta (eller subhalina) former i verk- heten tillkommit i en alltmer uppgrundad vik av ancylussjön under ss yngsta stadium?

Denna invändning synes dock kunna tillbakavisas under påpekande clypeusflorans första uppträdande, försvinnande, och återkom- nde under motsvarande tidsavsnitt i Örmossen, som ligger så cket lägre än Källtorpmossen, att dess bäcken just kunnat beröras det allra första postglaciala brackvattensinslaget i den höjdzon, i kustlinjen förskjutit sig under äldre litorinatid. Ty även om

frekvensvariationer hos clypeusfloran av t. o. m. betydande mått ej i och för sig behövde vittna om kustlinjesvängningar av större amplitud, strider det dock mot vår erfarenhet, att Campylodiscus clypeus och Mastogloia Braunii redan före litorinatidens början primärt skulle kunna förekomma i postglaciala sediment, avsatta på relativt grunt vatten. Tidigare har härom Sundelin i sitt diskussionsinlägg 1924 yttrat följande:

»I de många hundra prov från såväl baltiska som insjögyttjor, jag genomgått från en mängd av Östergötlands och Smålands högre belägna sjöar, d. v. s. från alla som befinna sig över den av mig fixerade Clypeusgränsen ett stycke nedanför den av Munthe bestämda ancylusgränsen, har jag aldrig sett ett enda exemplar av arten, och icke heller har A. Cleve-Euler anmärkt den från något av de hundratals anrikade diatomacéprov från samma sjöar, som jag sänt henne för bestämning.»[1]

Befinnes det således nödvändigt att på samma sätt som Granlund förlägga Örmossbäckenets äldsta isoleringsnivå till det sandskikt, som i anslutning till zongränsen IV/V vid rationella Tilia-pollengränsen tydligen avsatts just vid övergången mellan ancylus- och litorinatid, återstår dock möjligheten att gentemot transgressionshypotesen söka förklara clypeusflorans yngre uppblomstring ett gott stycke högre upp i lagerföljden såsom beroende på ekologiska växlingar i rent lakustrin miljö.

Alggyttjorna fordra enligt Lundqvist (1924) näringsrikt, helst något kalkhaltigt, klart vatten och bruka avsättas under mycket grunda förhållanden utanför stora, täta vassar, som hindra tillförsel av mineralslam och humus. De skulle således vara edafiskt betingade, men tidigare ha de för sin utbildning ansetts fordra utpräglat varma förhållanden. I samband med omnämnandet av 5 % Campylodiscus clypeus tillsammans med bl. a. Nitzschia tryblionella i sitt ytprov från Myskjasjöns lagerföljd anförde Lundqvist (1923), att ett dylikt stadium i en insjös utveckling förr »troligen tillskrivits varmt och torrt klimat». Alggyttjorna förutsätta högproduktion av myxophyceer, och därjämte finnas enligt Wesenberg-Lund (1909) »uhyre Diatomé-masser, men disse gaar i Tidens Løb i Opløsning». I överensstämmelse med denna iakttagelse saknas fullständigt alla slags diatomacéskal överst i alggyttjan i såväl Källtorpmossens (fig.

[1] Det må dock här anmärkas, att vi i sediment, som på lågt liggande lokaler avsatts på större vattendjup — 40—70 m —, redan från yngre ancylustid i ett par fall påvisat förekomsten av salt- och brackvattensformer, däribland även Campylodiscus clypeus och Mastogloia Braunii (se M.-B. o. S. Florin 1940, sid. 67 o. S. Florin 1944, fig. 11—12). Även i echeneistidens sediment ha vi i Sörmland påträffat dessa former (jfr M.-B. Florin 1944).

som den nedan omnämnda Bygdslättsmossens sedimentlagerföljr. Såsom kännetecknande för alggyttjornas diatomacéinnehåll anLundqvist (1923 o. 1930) »främst Navicula-arter: N. oblonga, radians v. suecica. N. radiosa, N. cuspidata, Anomoeoneis sphaeroora, stundom A. sculpta, Fragilaria construens med var. trigona, tzschia sigmoidea, Cymbella Ehrenbergii m. fl. ('värmeformer')». ıtligen framhåller Lundqvist, att alggyttjesjön »är av stor kvargeologisk vikt, bland annat därigenom att den motsvarar leververns modersamhälle» (jfr Holst 1909), och att recenta exempel lenna sjötyp i Uppland erbjudas av Laduviken, Säbysjön, Lyan, ckasjön, Ekasjön m. fl. Ifråga om våra äldre sörmländska algttjor i fornlaguner intill högsta litorinagränsen hänvisas slutligen geologisk och växtbiologisk synpunkt ytterligare till S. Florins mmstugeundersökning.

Nu har G. Arrhenius under åberopande av vissa äldre undersökıgar (se litt.-förteckn. i anf. arb. 1945) anfört, att sulfatanrikıg kan ha åstadkommit den uppblomstring av clypeusfloran, som ıistreras i vissa avsnitt av kombinerade lagun- och fornsjölagerjder från litorinatid, och som efter isoleringar vid fortgående reession beräknas »härstamma från tiden omedelbart efter passpunkıs friläggande, ett antagande som stämmer väl överens med Boye tersens och Redeckes rön».

I frågan om tidssambandet vid avsnörningstillfällen mellan clyısflorans frekvensförhållanden och havsstrandens läge i förhållantill ett fornsjöbäckens lägsta pasströskel må här först och främst nras om H. Juhlin-Dannfelts karakteristik i »Diatoms of the ltic sea» (1882) av förhållandena på lokaler med recent uppträıde av clypeusflora. Med anledning av beskrivningen av vissa i tta arbete meddelade förekomstplatser — »bays which are quite nearly cut off from open connection with the sea» — »bays with ite fresh water but containing a diatomaceous flora of brackisch ıitus —» — anmärker Astrid Cleve-Euler (1945): »Om de icke gre kunna kallas laguner i egentlig bemärkelse, ha de dock relat nyligen genomgått lagunstadiet och därvid rekryterats med en kroflora, som sedan i växlande grad förmår hålla sig kvar, även lan vattnet blivit sött till smaken.»

Vad så utredningar rörande fossila diatomacéformers uppträdande ıaltiska fornlagunbildningar beträffar har inom norra Hälsingds litorinaområde Halden (1917) funnit, att »Campylodiscus clyıs håller sig kvar till den tid, då havets högvattennivå ej längre når er passpunkten». För Stockholmstraktens del har Lundqvist (1930) fört, att lagunformerna här befunnits »leva i såväl sött som salt

vatten men nå där aldrig så höga produktioner som just i lagunerna». I Sörmland framgår av våra pollen- och diatomacédiagram, att maximum för clypeusflorans kurva vid fortlöpande regression nästan alltid brukar infalla omedelbart över den diagramzon, vari jag påvisat överrepresentation av Pinuspollen, som av strömmar, vågor och vind förts in i de ännu öppna vikarna från skärgården utanför, men å andra sidan alltid under — ofta omedelbart under — den nivå, vid vilken Nuphar och Nymphea för första gången börjar ge sig tillkänna i analyserna.[1] (M.-B. Florin 1945). Därmed ha vi för vårt undersökningsområde framkommit till en något mer bestämd uppfattning om den miljö, i vilken clypeusfloran under litorinatid uppvisar sina högsta frekvenstal. Med utgångspunkt därifrån ha vi vid inpassandet av isoleringshorisonten i våra diagram funnit det riktigast att placera densamma mellan den nivå, vid vilken clypeusflorans kurva hastigt börjar falla, och den, vid vilken insjöformerna just uppnår sina högre frekvenstal (M.-B. Florin 1945, fig. 4.)

Dock kan det naturligtvis diskuteras, om man ej lika gärna kunde införa avsnörningsnivån redan vid en något lägre liggande horisont — kanske motsvarande en tidpunkt, då någon gång vid början av Pinuskurvans hastiga fall från fjärd- och vikstadiets diagramzon ett bäckens lägsta pasströskel för första gången börjar friläggas vid lågvatten; därigenom komme clypeusflorans kulmination att falla strax över isoleringslinjen, men det vore dock enligt min uppfattning alltjämt på fortsatt inflytande från baltiskt vatten, varpå lagunformernas blomstring skulle bero. När däremot Arrhenius hänför clypeusmaximum till tiden strax efter passpunktens friläggande, räknar han med att det är sulfatanrikning i sjunkande sötvatten från svavelrika, vid pasströskelns nederodering efter isoleringen blottade strandsediment, som kommer clypeusflorans former att luxuriera i lakustrin miljö.

I enlighet med denna hypotes ville man nu kanske tänka sig, att också det andra maximum för lagunformer, som bland västsörmländska fornsjölokaler i visst höjdläge särskilt tydligt ger sig tillkänna i Örmossen, strax innan dess bäcken vid övergången till värmetidens kulminationsskede börjar växa igen, kunde förklaras med att fornsjön liksom efter nyssnämnda isoleringstillfälle även under slutstadiets lågvattentillstånd tillförts betydande sulfatmängder från vittrade litoralavlagringar. Emellertid synes mig tanken, att denna förnyade uppblomstring av lagunformer i Örmossbäckenet skulle ha inträffat under bestående lakustrina förhållanden ha mycket, som talar emot sig. Det är mer sannolikt, att ny förbindelse med litorina-

[1] Jfr Ostenfeld 1918, bl. a. sid. 261 samt fig. 45.

et kommit till stånd. Observera, hur strax före clypeusflorans kul-
ation verkliga brackvattensformer med bl. a. Mastogloia Braunii
p till 10 % med en gång uppträda på nytt över sediment med en
ott som ren insjöflora!

töver Örmosslagerföljden uppvisa f. ö. ej blott Källtorpmossens
ment utan även ytterligare fyra undersökta fornsjölagerföljder i
ten, som ligga strax nedanför högsta litorinagränsen, samma upp-
nstring av den typiska lagunfloran vid just den skogshistoriska
unkt ett stycke över zongränsen IV/V, som motsvarar första
rinatransgressionens maximum. Av dessa gäller liksom ifråga
Källtorpmossen även om ovannämnda, $2^1/_2$ mil SÖ därom belägna
sjölokal vid Bygdslätten, att när clypeusfloran med ens blom-
upp, sker det utan att dess former i närmast underliggande sedi-
tparti från äldre litorinatid tidigare registrerats i lagerföljderna.
idning på annat sätt än i samband med öppnad förbindelse med
svatten kan här svårligen tänkas, eftersom i närbelägna fornsjö-
ler, som befinna sig några få meter högre — således strax ovan-
högsta litorinagränsen och på obetydligt avstånd från denna
ttalamossen, 59 m ö. h., 1 km N om Källtorpmossen, 53 m ö. h.
I = 54 m ö. h., Espigemossen, 52 m ö. h., 6 km NV om Bygd-
tsmossen, 49,5 m ö. h. [L I = 50 m ö. h.] inga som helst spår av
eusflorans former eller andra brackvattensformer kunnat påvisas
gerföljderna.

om ett viktigt förhållande må i detta sammanhang till sist an-
kas, att både vid Källtorp och Bygdslätten legat stenåldersbo-
ser, från vilka insamlats 17, resp. 19 stycken trindyxor av de
er, som visat sig ha varit i bruk under det första litorinamaximets
(S. Florin 1938 och 1944 Pl. IX). Såväl Källtorp- som Bygd-
tsbäckenet utgjorde enligt stenåldersbefolkningens fordringar väl
ddade områden i instängt läge. När därför havet i början av
rinatid enligt vår tolkning steg upp mot sin högsta gräns, kom
för på dessa platser transgressionen icke att märkas som en våld-
mare översvämning utan bara som en helt lugn inströmning av
svatten genom sjöarnas utfallsrännor. Därvid förvandlades resp.
ken till grunda litorinahavslaguner, vid vilka stenåldersbefolk-
gen, som tvingats hit upp av transgressionen, för en tid kunde
sig ned.

ämna vi så de fornsjölokaler, som befinna sig omedelbart invid
sta litorinagränsen och granska förhållandena i lagerföljder på
ot lägre höjd, finna vi, att sedan havet vid regressionen från
-nivån slutgiltigt dragit sig tillbaka från resp. bäcken, har aldrig
insjöbildningarna närmast under igenväxningskontakterna —

vare sig dessa äro av atlantisk eller subboreal ålder — någonstans ökad frekvens för den fossila clypeusflorans former kunnat påvisas. Belysande i detta sammanhang äro förhållandena i Molkens insjösediment; clypeusfloran uppträder med en del representanter i spridda förekomster genom hela alggyttjeserien ända upp i den subborela svämtorven på 80 cm:s djup under ytan, men ingenstans spårar man några tecken på uppblomstring liksom på de ovan omtalade lokaler intill litorinagränsen, i vilka havet bör ha inträngt, då detta uppnådde sitt maximiläge i trakten.

Den uppfattning rörande sambandet mellan kustlinjeförskjutningen och den fossila diatomacéflorans växlingar, till vilken vi framkommit vid granskningen av de västsörmländska fornsjölagerföljderna från äldre litorinatid, anse vi oss således ej kunna modifiera varken med anledning av de synpunkter, Arrhenius nu framlagt, eller med anledning av de från den uppländska Myskjasjön anförda förhållanden, som vi med vår förnyade undersökning detaljgranskat. Därmed är naturligtvis ej sagt, att vi känna oss övertygade om att vår nuvarande syn på nivåförändringsförloppet i Sörmland, om än empiriskt grundad, allt framgent skall visa sig vara till alla delar riktig. Ej heller kan det anses slutligt bevisat, att de fossila diatomacéflorornas uppträdande i traktens sedimentlagerföljder på sätt, som här diskuterats, lämnar fullt stöd åt denna vår uppfattning. Men med hänsyn till både i vårt undersökningsområde och annorstädes konstaterade förhållanden, sådana dessa för närvarande tyckas kunna bedömas med större säkerhetsgrad, synes mig i diskussionens nuvarande läge ingenting så väsentligt ha blivit anfört, att det berättigar oss att anlägga nya synpunkter på iakttagna företeelser.

Stockholms högskolas geologiska institut i maj 1946.

Anförd litteratur.

Arrhenius, G. 1944. Diatomacéanalysen från hydrokemisk synpunkt. — Sv. Bot. Tidskr. Bd 38.

Boye Petersen, J. 1943. Some halobian spectra. (Diatoms). — Kgl. Vidensk. Selsk., Biol. Medd., Bd XVII.

Cleve-Euler, Astrid. 1923. Försök till analys av Nordens senkvartära nivåförändringar jämte några konsekvenser. — G. F. F., Bd 45.

— 1944. Die Diatomeen als quartärgeologische Indikatoren. Eine kritische Übersicht. — G. F. F., Bd 66.

— 1945. Om diatomacéanalysen från hydrokemisk synpunkt. — Sv. Bot. Tidskr., Bd 39.

Cleve, P. T. 1894—1895. Synopsis of the Naviculoid Diatoms. — K. V. A. H. Bd 26 o. 27.

De Geer, G. 1932. Stockholmstraktens kvartärgeologi. Beskrivningen till Kvartärgeologisk karta över Stockholmstrakten. Skala 1 : 50 000. — S. G. U., Ser. Ba, N:o 15 (kartan utg. 1929).

Florin, Maj-Britt. 1944. En sensubarktisk transgression i trakten av södra Kilsbergen enligt diatomacésuccessionen i områdets högre belägna fornsjölagerföljder. G. F. F. Bd 66.

rin, Maj-Britt, 1945. Skärgårdstall och »strandskog» i västra Södermanlands pollendiagram. G. F. F., Bd 67.
o. Florin, S. 1940. Istidsminnen och stenåldersbygden. I Turingeboken, en sockenbeskrivning utgiven med anledning av Nykvarns bruks 350-årsjubileum 1940, Del I, Södertälje.
rin, S. 1938. De baltiska strandbildningarna och stenåldersboplatsen vid Dammstugan i sydvästra Södermanland. Föredrag inför Geol. fören. G. F. F., Bd 58. I manuskript.
1943. Några drag ur Turingetraktens äldsta natur- och kulturhistoria. Geol. fören:s vårexkursion 1943. G. F. F., Bd 65.
1944. Havsstrandens förskjutningar och bebyggelseutvecklingen i östra Mellansverige under senkvartär tid. I. Allmän översikt. G. F. F., Bd 66.
anlund, E. 1932. De svenska högmossarnas geologi. — S. G. U., Ser. C, N:o 373.
lden, B. 1917. Om torvmossar och marina sediment inom norra Hälsinglands litorinaområde. — S. G. U. Årsbok.
1922. Tvänne intramarina torvbildningar i norra Halland jämte äldre och nyare kvartärgeologiska synpunkter på saltvattensdiatomacéerna. — S. G. U., Ser. C, N:o 310.
lst. N. O. 1909. Postglaciala Tidsbestämningar. — S. G. U.. Ser. C, N:o 219.
ålin-Dannfelt, H. 1882. On the Diatoms of the Baltic Sea. — Bih. K. V. A. H. Bd 6. N:o 21.
lbe, R. W. 1927. Zur Ökologie, Morphologie und Systematik der Brackwasserdiatomeen. Die Kiselalgen des Sperenberger Salzgebiets. — Pflanzenforschung, H. 7, Jena.
ndergren, S. 1945. Contribution to the Geochemistry of Boron. — K. V. A:s arkiv, f. Kemi, Min. o. Geol., Bd 19 A: 26.
ndqvist, G. 1924. Utvecklingshistoriska insjöstudier i Sydsverige. — S. G. U., Ser. C, N:o 330.
1930. Drag ur Stockholmstraktens hydrografi. I huvuddragen av Stockholmstraktens geografi. Utgiven av Geogr. förb. i Stockholm. (Även i Ymer.)
o. Thomasson, H. 1923. Diatomacéekologien och kvartärgeologien. — G. F. F., Bd 45.
lder, K. 1943. Studien über die Ökologie und Geologie der Bodendiatomeen in der Pojo-Bucht. — Bull. Comm. Geol. Finl., N:o 127.
tenfeld, C. H. 1918. Randersdalens Plantevækst. — I Randers Fjords Naturhistorie. Kap. IV. København.
n Post, L. 1925. Träsk, myrar och vätar. I Munthe, H., Hede, J. E. och von Post, L., Gotlands geologi. — S. G. U. Ser. C, N:o 331.
1928. Svea älvs geologiska tidsställning. — S. G. U., Ser. C, N:o 347.
msay, W. 1926. Nivåförändringar och stenåldersbosättning i det baltiska området. — Fennia 47. N:o 4. Helsingfors.
lling, O. 1938. Entwicklungsgeschichtliche Studien im Molken-See mit besonderer Rücksicht der Frequenzwechsel der Makrofossilien. — G. F. F., Bd 60.
ndelin, U. 1924. Om Sydskandinaviens senkvartära nivåförändringar. Några repliker och rön. — G. F. F., Bd 45.
esenberg-Lund, C. 1909. Om Limnologiens betydning for kvartærgeologien, særlig med Hensyn til postglaciale Tidsbestemmelser og Temperaturangivelser. — G. F. F., Bd 31.
trup, E. 1910. Danske Diatoméer. København.

Tillägg och rättelser:

Å specialdiagrammet fig. 1 återfinnes i kol. Myskjasjön I ordinära insjöformer, i kol. II svattensformer av ancylustyp. Å summadiagrammet fig. 2 är kol. för sistnämnda former tecknad I och för de förstnämnda II.
Vid klischeringen har å fig. 1 i kol. Myskjafjärden namnet Melosira sulcata bortfallit; skjutes mellan Melosira Westii och Mastogloia pumila. Å fig. 11 har i kol. ordinärt insjötten dels namnen Navicula gastrum & v. rostrata, dels namnet Stauroneis[1] bortfallit; förstnämnda inskjutas mellan Surirella elegans och Nitzschia denticula, det sistnämnda ellan Nitzschia denticula och Melosira granulata v. angustissima.

Till fig. 4:

1) Gomphonema longiceps o. v. subclavata, G. olivaceum.
2) Pinnularia interrupta, P. viridis.
3) Cymbella affinis, C. caesatii, C. cæspitosa, C. cuspidata, C. cymbiformis, C. Ehrenbergii, C. parva, C. tumidula, C. turgida, C. obtusa v. subæqvalis.

Till fig. 9:

1) Gomphonema abbreviata, G. angustata, G. gracile, G. intricatum v. pumila, G. longiceps v. montana fo. gracilis o. fo. succica, G. olivaceum, G. parvulum, G. longiceps v. subclavata.

Till fig. 11:

1) Stauroneis acuta, S. alabamæ o. v. angulata, S. anceps, S. phoenicenteron.
2) Gomphonema acuminatum o. v. coronata, G. angustatum v. producta jämte v. sarcophagus o. v. undulata, G. augur o. v. Gautieri, G. constrictum, G. gracile, G. intricatum o. v. pumila, G. longiceps, G. olivaceum, G. parvulum, G. spp.
3) Cymbella affinis, C. aspera, C. cistula, C. cuspidata, C. cymbiformis, C. Ehrenbergii, C. helvetica, C. lanceolata, C. naviculiformis, C. parva, C. Rheinhardtii, C. tumida, C. turgida, C. ventricosa, C. spp.
4) Eunotia arcus, E. diodon, E. formica, E. lunaris, E. monodon o. v. major, E. pectinalis o. v. minor o. v. minor fo. impressa, E. pect. v. ventralis, E. pseudopectinalis, E. revoluta, E. spp.
5) Pinnularia cardinalis, P. divergens, P. gibba, P. major, P. nobilis, P. spp.

Notiser.

Kontrollbestämningar i pågående pipettanalys.

Av

N. G. Hörner.

(Manuskr. inkommet 7/3 1946.)

land de många sedimentationsmetoder för mekanisk analys som på olika utarbetats och satts i system, sedan Sven Odén på sin tid genom bekanta ten lade teoretisk och praktisk grund för modern sedimentationsanalys bokstavligt genomförd fraktionsindelning, har pipettmetoden blivit och lltjämt en av de mest anlitade. Under sin nu tjugofemåriga tillvaro har ıa ur skilda rötter framvuxna metod (jfr exempelvis Krumbeins historik översikt 1932) visat sin användbarhet och ändamålsenlighet. Förfaranenkelhet och att det kan genomföras utan någon komplicerad eller dyrapparatur utöver laboratoriernas vanliga standardutrustning gör metobegärlig.

en i och för sig goda metoden är emellertid i en del avseenden ganska ålig; felkällorna äro avsevärda, särskilt beträffande de partikelstorlekar ligga i närheten av metodens övre och nedre tillämplighetsgränser. Har tillfälle göra två av varandra oberoende analyser av ett och samma erial (som t. ex. S. Gripenberg 1934 s. 39) är detta givetvis till båtnad säkerheten; ofta måste man dock redan för tidens och arbetets skull — specialprov ibland också för materialknapphetens — avstå från sådan licering. Antingen man utför analyserna själv eller helt eller delvis överdem åt medhjälpare, kan det vara lämpligt att då och då göra något a stickprov för kontroll; ibland kan man ha särskild anledning (t. ex. on anomali i den under analysen framväxande fördelningskurvans form) misstänka, att något fel kan ha insmugit sig, varför omedelbar kontroll frågavarande del av analysen är särskilt angelägen.

. H. M. Andreasen (1929) har visat och i detalj utvecklat och exempliåt hur och på vilka grunder man efter en färdiggenomförd pipettanalys, utspädning av den efter första omgångens samtliga provtagningar u kvarstående restsuspensionen till ursprunglig volym, kan göra om hela lysen och räkna sig till sedimentets ursprungliga sammansättning.

et är emellertid som sagt mången gång önskvärt att kunna göra konbestämning på en eller annan fraktion av en i sin helhet tidskrävande ys; ofta vore det fördelaktigt att kunna inskjuta denna kontroll redan ın analysen i dess helhet avslutats, och då på så sätt att den ordinarie lysens fortsättning icke äventyras eller onödigt kompliceras. Det är en k stickprovskontroll denna notis avser.

å pass nära till hands som ett dylikt kontrollförfarande ligger, är det ju ket möjligt att det i identisk eller snarlik utformning redan kan finnas ılagt i den mycket omfattande granulometriska litteraturen, ehuru jag kan påminna mig ha sett saken omnämnd. Vid undervisning har jag

ofta kunnat konstatera, dels att det är fler än jag som då och då känner behov av partialkontroll av en i gång varande pipettanalys, dels att inte ens en nära till hands liggande metod alltid ger sig själv och att frågan därför är värd ta upp.

Själva pipettanalysens princip och praktik finnas utvecklade, om än i något olika form, i talrika både handböcker och specialpublikationer (t. ex. Andreasen i flera arbeten, bl. a. 1938—39 s. 11 ff., Gessner 1931, S. Gripenberg 1934, s. 36 ff., Krumbein and Pettijohn 1938 s. 166 ff.), och en kort rekapitulering av några huvuddrag torde här vara tillfyllest.

Metoden går ju ut på att ur suspensionens koncentrationsförändringar med tid och djup beräkna partikelstorleksfördelningen (varvid partikelstorleken lämpligen uttryckes i sedimentationsdiameter; definition analog med Wadells 1934 s. 28 för sedimentationsradie). Som vid andra sedimentationsanalyser förutsättes varje partikel sjunka med sin egen karakteristiska hastighet. I varje sedimentationsperiods begynnelsemoment förutsättes koncentration och partikelfördelning vara desamma inom hela den väl omskakade suspensionen. Efter tiden t ha alla partiklar med större sjunkningshastighet än h/t sjunkit under djupet h. I ett vid h med kalibrerad pipett uttaget mindre prov av suspensionen saknas dessa snabbare kroppar, medan partiklar med mindre sjunkningshastighet än h/t finns kvar i ursprunglig koncentration. Skakas nu suspensionen effektivt om igen och får sjunka på nytt, denna gång en längre tid, så komma en del av de »hastighetskategorier», som funnos representerade i det föregående pipettprovet, att saknas i det nya. Ur differensen mellan de olika pipettprovens torrsubstansvikt, jämförd med utgångsprovets vikt, och ur relationen mellan pipettens och utgångssuspensionens volym kan utgångsprovets halt av partiklar mellan respektive sjunkningshastigheter, mellan respektive sedimentationsdiametrar, beräknas. Förfarandet upprepas med allt längre sjunkningstider, allt lägre sjunkningshastighet, allt mindre sedimentationsdiametrar. Inom metodens giltighetsgränser kan man efter gottfinnande variera de partikelstorlekar för vilka bestämningar skola göras, därmed också intervallens »bredd», analysens detaljrikedom. För arbets- och tidsbesparing är dock en viss standardisering lämplig, anvisningar finns gott om i den hithörande litteraturen. Det av Krumbein (i Krumbein and Pettijohn, anf. arb. s. 166 ff.) angivna förfaringssättet kan efter erfarenhet rekommenderas.[1]

Antag nu emellertid, att man, antingen under analysens gång (rättare sagt mellan ett par av de ordinarie »sättningarna») eller sedan hela den ordinarie »pipettserien» är tagen och återstående suspension ännu finns kvar i sedimentationscylindern, önskar göra kontrollbestämning på någon viss fraktion, resp. genom ytterligare uppdelning av denna få mer detaljerad inblick i partikelstorleksfördelningen.

---

[1] Rittenhouses (1939) modifierade metod med dess mycket systematiska och långt drivna rationalisering medför en mycket stor ytterligare tidsvinst, då det gäller att samtidigt genomföra en mängd analyser, men då det knappast synes helt uteslutet att ytterligare felkällor kunna införas med denna metod är kanske för icke så seriebetonade analyser den vanliga förfaringssättypen att föredra, i varje fall räknas här med fullständig omskakning av suspensionen i sedimentationscylindern efter varje pipettprovtagning. (I detta sammanhang må påpekas den svårighet man ibland har att vid mycket fina sediment med stark kohesionstendens nå en fullständig blandning med den av Krumbein (p. 167) beskrivna och avbildade, i andra fall så ändamålsenliga Rittenhouse'ska typen av omrörare.)

För enkelhetens skull antas i det följande resonemanget samtliga prov tagna på standarddjupet h.[1] Definitioner: (Torr)vikt av för analysen i fråga från början använd total sedimentmängd A gr.[2] Sedimentationscylindern innehöll vid analysens början $k \cdot P$ cm³ suspension; P är den volym den använda pipetten rymmer (till kalibrerade »stoppmärket»). (De av exempelvis Krumbein rekommenderade volymerna: utgångsmängd suspension 1,000 cm³, pipettrymd 20 cm³, visa sig i vanliga fall lämpliga: k blir då = 50.) I den ursprungliga analysen togs det första pipettprovet, p_1, efter tiden t_1. Mot sjunkningshastigheten h/t_1 svarar sedimentationsdiametern d_1. a_1 är den mot pipettvolymen svarande viktmängden partiklar med sedimentationsdiameter $> d_1$ i utgångsprovet; a_1 är alltså = differensen mellan A/k och den i p_1 ingående sedimentmängden.[3]

Andra pipettprovet p_2 togs efter tiden t_2 anpassad efter den för analysen lämpliga sedimentationsdiametern d_2. Viktskillnaden mellan det första pipettprovets indunstningsresiduum och det andras är a_2 gr, representerande analysens andra fraktion (mellan diametrarna d_1 och d_2).

Pipettprovet nr n togs efter tiden t_n. Viktdifferensen mellan indunstningsåterstoderna för det närmaste föregående pipettprovet och detta var a_n, representerande fraktion mellan $d_{(n-1)}$ och d_n etc. Analysens normala förlopp och det följande resonemanget förutsätta att i den ursprungliga analysen $t_1 < t_2 < t_3$ etc.

Efter n tagningar förekomma alla partiklar, som sjunka långsammare än h/t_n, alltjämt i sin ursprungliga koncentration. Totalmängden suspension har visserligen minskat med $n \cdot P$, men partiklar $< d_n$ ha tagits bort i proportion härmed. Däremot har koncentrationen av snabbare sjunkande partiklar ökat (i olika grad alltefter fraktion) genom att dessa partiklar, såsom redan nedsjunkna under djupet h, blivit kvar då resp. pipettvolymer av vätska och finpartiklar tagits ut.

Efter första provtagningen är totalmängden av partiklar $> d_1$ alltjämt ka_1 gr, som från början, medan suspensionsvolymen sjunkit från $k \cdot P$ till $(k-1)P$ (med de rekommenderade proportionerna från 1000 till 980 cm³).

[1] I praktiken kan det vara ändamålsenligt att använda ett större djup, längre sjunkningsbana, för grova, snabba fraktioner; mindre djup, kortare sjunkningsbana, för fina, långsamma fraktioner; de modifikationer i beräkningarna som betingas av att så sker kunna lätt härledas ur i uppsatsen rekapitulerade principer.

[2] Här räknas endast det till själva sedimentationsanalysen (»slamningen») överförda materialet. Frågan om kombination med sållning eller siktning av eventuella grövre partiklar i resp. sediment ligger, på själva övergångsfraktionen när, utanför ämnet för dessa rader.

[3] För sedimentationsanalysens avgränsning är det önskvärt att tiden t_1 tages så kort att i det första pipettprovet sedimentkoncentrationen är identisk med utgångssuspensionens; det innebär att d_1 är större än de största i utgångssuspensionen förekommande sedimentationsdiametrarna; a_1 blir i så fall = 0. I praktiken går detta inte alltid att genomföra, utan man kan under vissa omständigheter nödgas laborera med ett a_1-värde > 0. Övergången mellan siktning och »slamning» är en kinkig passus. Det synes lämpligt att — om inte annat för att diskrepanserna må bli uppenbara i stället för dolda — eftersträva att metoderna möts, så att finaste siktdimensionen och den grövsta slamningsdimensionen få samma nominella värde. Även om de vanliga sedimentationslagarna vore obetingat gällande för denna dimension, även om siktar och siktförfarande vore perfekta, skulle inte siktnings- och sedimentationsavskiljningen vid kornstorleksgränsen i fråga bli identisk annat än för sfärer av exakt den antagna specifika vikten. Partikelform och specifik vikt medföra andra konsekvenser vid sedimentation än vid siktning. Härtill kommer att varken siktning eller sedimentation fungerar idealiskt vid någon rimlig övergångsdimension. Konsekvenserna i praktiken illustreras exempelvis av Collinis (1943 s. 175 ff.) »homeless fraction», »problematic fraction».

Efter pipettagning nr 2 kvarstående totalmängd material $> d_1$ är alltjämt $k \cdot a_1$. Av partikelfraktionen mellan d_1 och d_2 uttogs vid första pipettagningen mängden a_2, men vid den andra pipettagningen har fraktionens partiklar redan hunnit under djupet h; i sedimentationscylindern återstå alltså $(k - 1)a_2$ gr sediment tillhörande fraktionen i fråga.

Efter n stycken pipettagningar är den återstående volymen $(k - n)P$; halten av fraktion grövre än d_1; mellan d_1 och d_2 etc. som ovan. I sedimentationscylindern återstående totalmängd av fraktion n, alltså mellan $d_{(n-1)}$ och d_n, är $[k - (n - 1)]a_n$ gr.

Efter m pipettagningar $(m > n)$ är den återstående volymen $(k - m)P$. I denna finns av den nyss nämnda, av $d_{(n-1)}$ och d_n begränsade fraktionen alltjämt $[k - (n - 1)] \cdot a_n$ gr.

Om man nu efter den m:te pipettagningen önskar kontrollera halten av ifrågavarande fraktion (mellan $d_{(n-1)}$ och d_n) och efter förnyade omskakningar tar nya pipettprov efter tiderna $t_{(n-1)}$ och t_n, kommer man att få nämnda fraktion representerad av mängden

$$z = \frac{[k - (n - 1)]\, a_n}{(k - m)}.$$

Härav kan den mot en pipettvolym av utgångsmaterialet svarande viktmängden av fraktionen i fråga beräknas:

$$a_n = \frac{(k - m)}{k - (n - 1)} \cdot z$$

Den faktor med vilken z skall multipliceras för att ge totalmängden av ifrågavarande fraktion i utgångsprovet är alltså

$$f = k \cdot \frac{k - m}{k - n + 1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

Ur den vid kontrollbestämningen erhållna differensen z (differensen mellan residuumvikterna från ifrågavarande nya pipettagningar efter tiderna t_{n-1} och t_n) beräknas procenthalten X av fraktionen $d_{(n-1)}d_n$ i utgångsprovet

$$X = \frac{k \cdot (k - m) \cdot z \cdot 100}{(k - n + 1) \cdot A} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

Kontrollbestämningar av detta slag varken förhindra eller komplicera analysens senare fullföljande till finare fraktioner än d_m, där avbrottet gjordes för de »tillbakagripande» kontrolloperationerna.[1]

Exempel: I ett just detaljanalyserat prov (utgångssuspensionen om 1 l hade innehållet 15.65 gr. sediment, uppslammat i vatten, eller rättare sagt i n/100 natriumoxalatlösning) önskades en kontrollbestämning för fraktionen mellan sedimentationsdiametrarna 7.8 och 5.5 μ, vilken fraktion enligt den ursprungliga analysen representerade 4.8 % av utgångsmaterialet. (Partikelstorleksvärdena i fråga representerades i originalanalysen av pipettagning-

[1] Om omtagningar görs i serie, med k, m och A oförändrade, sammanföres lämpligen $\frac{k(k - m) \cdot 100}{A}$ under gemensam symbol c, varefter

$$X = c \cdot \frac{z}{k - n + 1}.$$

arna om 20 cm^3 nr 7 och 8, vilka givit torrsubstansåterstoder om resp. 0.311 och 0.296 gr; differens alltså 0.015 gr.) Den ursprungliga analysen hade omfattat summa 17 successiva pipettagningar. Med förut använda beteckningar blir alltså $n = 8$, $m = 17$ och $a_s = 0.015$ och $k = 50$.

Vid omedelbart efter den ursprungliga analysen (och i den efter denna kvarstående, effektivt omskakade men i övrigt helt oförändrade restsuspensionen) gjord förnyad pipettprovtagning på tider, anpassade till förutnämnda kornstorlekar 7.8 och 5.5 μ, erhöllos indunstningsåterstoder av resp. 0.392 och 0.373 gr; differensen z alltså 0.019 gr. Kontrollen ger alltså fraktionens anpart, X %, av det ursprungliga provet

$$X = \frac{50(50-17)\cdot 0.019\cdot 100}{(50-8+1)\,15.650} = \frac{50\cdot 33\cdot 0.019\cdot 100}{43\cdot 15.650} = 4.7.$$

Som exempel har här tagits ett fall, då kontrollen bekräftat den ursprungliga analysen. Det skulle också kunna anföras fall, då kontrollen i stället bekräftat den misstanke som närmast föranlett den förnyade operationen: att något fel insmugit sig i den första omgången. För yttermera visso är det då lämpligt att göra även en tredje bestämning på analogt sätt.

Anförda arbeten.

Andreasen, A. H. M. 1929. Ein Apparat für Dispersoidanalyse und einige Untersuchungen damit. Kolloid-Zeitschrift Bd. 49, H. 3, s. 253—265.

— 1938—39. De faste Stoffers Finhed samt Finhedens teknologiske Betydning. Særtryk af Ingeniøren. København 1938—39.

Collini, B. 1943. Soil samples from the Nahuel Huapí region of North Patagonia. Bull. Geol. Inst. Upsala vol. XXX, s. 171—225.

Gessner, H. 1931. Die Schlämmeanalyse (Kolloidforschungen in Einzeldarstellungen Bd. 10) Leipzig 1931.

Gripenberg, Stina. 1934. A study of the sediments of the North Baltic and adjoining seas. Fennia 60, No 3, Helsingfors 1934.

Krumbein, W. C., 1932. A history of the principles and methods of mechanical analysis. Journ. Sedim. Petrology Vol. 2, 1932, s. 89—124.

— and Pettijohn, F. J. 1938. Manual of sedimentary petrography. New York—London 1938.

Rittenhouse, G. 1939. The pipette method modified for mass production. Report of the Committee on sedimentation 1938—39 (National Research Council) s. 88—102. Washington, D. C. 1939.

Wadell, H. 1934. Some new sedimentation formulas. Physics, vol. 5, s. 281—291.

Geologiska Forskningsanstalten i Finland, Geologinen Tutkimuslaitos.

Som tidigare omtalats på Geologynytt har Geologiska Kommissionen nyligen omorganiserats i samband med en väsentlig utvidgning och personalökning, varvid även namnet ändrats, som framgår av rubriken. Anstaltens direktor, prof. Laitakari, har haft vänligheten tillställa redaktionen följande plan över den nuvarande organisationen och dess tjänster och befattningar:

Geologiska forskningsanstalten.

Direktör

	Berggrundsavdelning	Malmavdelning	Jordartsavdelning	Kemisk avdelning	Administrativ byrå
Ordinarie	1 avdelningschef, statsgeolog 2 berggrundgeologer	1 avdelningschef, statsgeolog 1 statsgeolog 1 geofysiker 2 malmgeologer (h. a.) 1 malmgeolog (l. a.) 1 arbetsledare	1 avdelningschef, statsgeolog 2 jordartsgeologer	1 avdelningschef, huvudkemist 1 kemist 1 labor.biträde	chef: forskningsanstaltens direktör 1 sekreterare 1 bibliotekarie 1 registrator 1 huvudkartritare 2 kartritare 1 kanslibiträde 1 maskinskriverska 1 slipningstekniker 1 preparator 1 vaktmästare
Extraordinarie	1 assist. geolog (1 a.) 1 forskningsassistent	1 assist. geolog (l. a.) 1 äldre forskare 1 arbetsledare	1 torvgeolog 1 assist. geolog (h. a.) 1 torvforskningsassistent 1 torvlaborator 1 labor.biträde 1 kanslibiträde	2 kemister 3 labor.biträden	1 kassaförvaltare 1 biblioteksbiträde 1 kanslibiträde 1 preparator 1 telefonist
Tillfälliga		1 malmforskare 1 geodet	1 torvforskare 1 jordartsforskare	1 spektrokemist	2 arbetsbiträden 2 chaufförer 1 gårdskarl 3 städerskor

Anmälanden och kritiker.

Diffusjon i de faste bergarter.

Av

Ivan Th. Rosenqvist.

I dette tidsskrift no. 444 jan. febr. 1946 p. 56—79 finnes en artikkel av ans Ramberg med ovenstående titel. P. 79 skriver Ramberg: »Det må her vnes at I. Rosenqvist på meget innsiktsfull måte har fremkastet en teori n at øyegneisene dannes ved særlig lavt trykk idet det lave trykk får feld- atsubstansen til å felles ut av sirkulerende vandige oplösninger. Jeg kan g ikke være enig med Rosenqvists syn på at det er strömmende vesker og felling av disse som står for metasomatosen, enten det nu er øyegneisdan- lse eller andre metasomatiske prosesser.»

Da de uttalelser som her tillegges meg er imot min opfattning av temaet, r jeg å få komme med noen beriktigelser.

Pt. 1. Det er ikke min opfattning at øyegneisdannelsen skjer ved särskillt vt trykk. Derimot mener jeg at øyegneisdannelsen finner sted ved syn- ende trykk. N. G. T. Nr. 21 p. 170 skriver jeg: Da en således ser at feld- atens löslighet stiger med stigende trykk ser en det unaturlige i at feld- atporfyroblaster og kvartsporfyroblaster skal dannes under en fjellkjedes dfolding. Derimot vil dannelsen kunne finne sted fra den maksimale ned- ldings tid og videre under denudasjonen, når trykket, respektive tem- raturen avtar.»

I N. G. T. nr. 22 p. 171 skriver jeg det samme: »It is not to be expected at quartz and feldspar-porphyroblasts should be formed during the folding a mountain chain. On the contrary the formation may take place after the ovements had ended when the pressure and temperature are decreasing.»

Pt. 2. Med hensyn til Rambergs påstand om at jeg mener at øyegneisdan- lse foregår fra sirkulerende vandige oplösninger så stemmer heller ikke tte, og om jeg vel mener at det også foregår visse strömninger i veske- sen i en bergart, mener jeg at diffusjon av de oplöste joner er av den störste ktighet ved metasomatose. N. G. T. Nr. 22 p. 171: »Although the porphyro- asts crystallize from aqueous solutions, they are not to be regarded as ystallizing under hydrostatic pressure. The surrounding liquid layer will obably be very thin, almost of monomolecular nature. The side minerals e all the time pressing harder on that part of the growing porphyroblast rned towards the schistosity than on the parts paralell to the chistosity. n isometrical crystal-growth would thus result in a greater solubility trans- rse to the chistosity and the crystal would thus recrystallize in such a way at ions went in solution from the parts of the porphyroblasts that turned wards the chistosityplane and again precipitated on the other side.»

Av det foran anförte kunne man trekke den sluttning at jeg fullt ut delte ambergs oppfattning på alle punkter. Dette er imidlertid ikke tilfelle og i arbeide som nu er levert til trykning ved Norsk Geologisk Tidsskrift går g närmere inn på det fysikalsk-kjemiske grunnlag ved Rambergs pro- uksjon.

Stockholm den 30 mai 1946.

Geologiska Föreningens 75-årsmöte den 23—26 maj 1946.

Första mötesdagen den 23 maj.

Närvarande 127 personer.

Ordföranden, hr Caldenius, öppnade mötet med följande anförande:

Herr Statsråd, Mina Damer och Herrar.

Jag har den äran att förklara Geologiska föreningens möte öppnat. Föreningens 75-årsdag inträffade den 15 maj, men praktiska hänsyn av olika slag ha gjort, att vi ansett lämpligast att högtidlighålla denna märkesdag först nu.

Jag ber få hälsa de närvarande välkomna och uttrycka vår glädje över att så många kommit tillstädes. Tyvärr ha vi ej förmånen att här se vår förste ledamot Hans Kungl. Höghet Kronprinsen, vilken som bekant för tillfället är på resa i England.

Vi ha tillfredsställelsen att i vår krets i dag se en representant för regeringen. Jag noterar tacksamt, att statsrådet Myrdal trots i dag särskilt brådskande regeringsbestyr dock en kort stund velat dröja hos oss för att ge uttryck åt den uppskattning, som statsmakten hyser för föreningens verksamhet och för det arbete till landets gagn, som där nedlägges.

Det är oss också kärt att hos oss vid detta tillfälle ha flera av dem vilka genom sina ekonomiska bidrag möjliggör för föreningen att trots de stegrade tryckningskostnaderna ändock hålla föreningens förhandlingar vid den standard, som det i dag sist utgivna häftet bär vittne. Dessa förhandlingar, vilkas stolta rad alltsedan 1872 jag har här framför mig, är vårt språkrör såväl inåt som utåt, och de äro vårt lands förnämsta bytesobjekt med utlandets geologiska tidskrifter. De ha redigerats av våra sekreterare under uppoffrande och slitsamt arbete. Förhandlingarnas vidmakthållande på en hög nivå är för föreningen en hjärteangelägenhet, och jag har att framföra vårt varma tack till alla dem, som trätt hjälpande emellan, till staten, Jernkontoret och till de enskilda.

Vi ha glädjen att hos oss vid detta jubileum liksom vid de tidigare finna kolleger från grannländerna, vilka hörsammat vår kallelse att komma hit för att med oss utbyta samlade erfarenheter från våra gemensamma forskningsfronter.

Liksom förr så har också vid änden av detta kvartssekel i föreningens llvaro gjorts den traditionella återblicken på den utveckling, som ärunder förlänats vår kunskap om landets geologi. Det föreliggande äftet av förhandlingarna är ägnat just dessa historiska översikter. m man jämför dem med de tidigare, så kan man redan av antalet rfattare och de av dem förbrukade antalet sidor, få en uppfattning av et alltmer stegrade tempo i vilket kunskapsstoffet berikas. Medan en första översikten 1896 bemästrades på 30 sidor av en enda person, åste 1921 8 författare taga 194 sidor i anspråk för att lika tillfreds-ällande redogöra för utvecklingen, och nu i år har sidantalet stigit ll 237 och författarna till 14.

Jag kan här blott ge en antydan om de förändringar det geologiska rbetet undergått och om de framsteg, som gjorts på geologiens område os oss. Generellt kan emellertid beträffande vår verksamhet sägas, att t ökat behov av geologisk expertis på olika praktiska områden gjort g gällande i allt starkare tempo. Detta för oss i och för sig glädjande rhållande har dock nu gått så långt, att den rådande efterfrågan på unniga geologer är så stor, att den för närvarande är svår att tillfreds-älla, ja, om rekryteringen till geologbanan ej nöjaktigt ökar torde vårigheterna om några år bli besvärliga att bemästra.

Det stigande kravet på praktiskt-geologiska undersökningar har edfört en ökad forskningsverksamhet inom geologiens tillämpnings-renar. Grundforskningen har dock ingalunda stått stilla utan tvärtom.

Den nya bergslag, som så hastigt vuxit fram i Västerbotten har unnat göra detta i mycket, tack vare ett intimt samarbete mellan eologisk och teknisk sakkunskap, som skärpt såväl de geologiska som e geofysiska malmletningsmetoderna och höjt dem till deras nuvarande lländning. Den samlade erfarenheten om de mellansvenska mal-ernas geologi har gjorts tillgänglig i ett stort, förnämligt arbete, vilket r kommande släktled torde bli en utomordentligt värdefull tillgång nder oöverskådlig tid framåt.

Det ekonomiska utnyttjande av markbärigheten, som nu är möjligt, aserar sig på borr- och laboratoriemetoder, varigenom jordarternas nsistens och hållfasthetsegenskaper kan med god säkerhet fastställas. oderniseringen av vägarna och det ökade kravet på vägbanornas nöt-ngsmotstånd har tvingat fram ingående undersökningar inom jord-tsfysikens olika grenar.

För den mineralogiska forskningen har genom röntgendiagnostiken pnats nya möjligheter till inblickar i mineralens innersta byggnad, h genom nya undersökningsmetoder, praktiserade såväl inom våra dan gammalt kända som ock nyupptäckta rika mineralförekomster, r den redan förut långa listan på mineral kunnat utökas och många

nya mineral bragts i dagen vid de fortsatta gruvarbetena. Den viktiga geokemiska forskningen har pånyttfötts och, förut hemlös, nu fått egna laboratorier till sitt förfogande.

Urbergsfrågorna ha nu, som tidigare, stått i centrum av intresset och angripits från olika synpunkter. Främst karakteriseras urbergsforskningen av att allt större områden blivit undersökta efter moderna principer i samband med regionala karteringar eller med malmtrakts- och gruvundersökningar. Genom den vidgade kännedomen om bergartsfördelningen och om de olika bergarternas inbördes åldersrelationer inom urberget har det blivit möjligt att i större utsträckning än förut särskilja de större geologiska enheterna. I synnerhet ha problemställningar, som gått ut på att söka få fram de olika bergskedjeveckningarna inom urberget varit föremål för livlig diskussion.

Uppfattningen om fjällkedjans uppbyggnad har undergått en revision och närmar sig i moderniserad form åter den klassiska med dess antagande av väldiga komplex av överskjutande bergskollor.

Stratigrafien inom såväl de paläozoiska som mesozoiska formationerna har partiellt måst omvärderas med anledning av nya rön vunna vid djupborrningar. Skånes tektoniska förhållanden ha genom dessa och resultaten från de moderna geologisk-geofysiska undersökningarna kommit i en helt ny belysning. Gränserna för sedimentationsområdena i vårt land för dessa gamla formationer har härigenom blivit säkrare kända, och detta har bl. a. möjliggjort en inringning av de bälten till vilka uranutfällningarna äro rikare bundna, för att nu nämna ett just för ögonblicket särskilt aktuellt geologiskt problem.

Ser vi slutligen på den nuvarande bilden av den kvartärgeologiska utvecklingen, så erbjuder den väsentliga skillnader mot dess utseende 1921. Här är det främst det växelspel mellan de eustatiska och de isostatiska nivåförändringarna och deras samband med klimatförändringarna, som varit föremål för ingående forskningar, främst baserade på pollenanalytiska undersökningsmetoder. Den första delen av den för vårt land unika geokronologien över istidens slutskede har utkommit och därmed blivit tillgänglig för vidare påbyggnad. Mammutfyndet vid Pilgrimstad i Jämtland och den där blottade lagerföljden blixtbelyste förhållandena under ett äldre av istidens skeden i vårt land och kommer säkerligen att i hög grad underlätta tydningen av förut svårtolkade bildningar på andra håll i landet.

Hur mycket nu än vår kunskap fördjupats och hur långt vi än måst driva vår specialisering för att vinna dessa framsteg, varom Förhandlingarna vittna, så gäller dock alltjämt om vår vetenskaps ställning de ord, varmed prof. A. G. Nathorst 1896 avslutade den första 25-årsöversikten. »Man må ej få den oriktiga föreställningen att vägen är färdig

ch slut. Äfven om kungsvägens bana är bruten och utstakad, utgrena g från densamma för hvarje dag allt talrikare bivägar, hvarjämte en ständigt behöfver förbättras och underhållas. Och mången gång kall man kanske finna, att detta sker allra bäst genom att själfva kungsägen där och hvar lägges i en ny riktning.» Detta om detta.

Jag har nu att fullgöra ett kärt uppdrag.

Att samma person år efter år under sex lustra återväljes att fylla amma befattning inom en förening torde väl höra till sällsyntheterna om förelingslivets annaler över huvud taget. Det förtroendet har föreingens skattmästare dr Sahlström emellertid åtnjutit i och med utgången av innevarande år. Det är ej blott för denna osedvanligt långa änstetid utan i synnerhet för de många olika sätt han därunder genom tt uppoffrande arbete gjort sig förtjänt om föreningens bästa, som vi unnit dagens högtid lämplig att visa honom vårt erkännande. Vi ha onom att tacka för det utomordentliga sätt, på vilket vårt lands byte ed utlandet av geologiska publikationer är ordnat, av vilket ej blott år förening utan också Sveriges geologiska undersökning och alla geogintresserade över huvud taget i landet kunna profitera. Som ett ringa ack för den möda och det intresse, Du nedlagt till föreningens fromma, ch som ett synbart uttryck för vår uppskattning av Dig, ber jag att å föreningens vägnar få överlämna denna silverplakett.

Fig. 1. Föreningens plakett till dr Sahlström.

Sedan dr Sahlström mottagit plaketten, som här avbildas, fortsatte ordföranden:

Styrelsen har till Hans Maj:t Konungen med anledning av dagens betydelse avsänt ett hyllningstelegram.

Till föreningens förste ledamot H. K. H. Kronprinsen har styrelsen likaledes i dag sänt en telegrafisk hälsning, och vidare ha vi uppvaktat de svenska geologernas nestor professor Munthe med ett telegram.

På grund av det rådande tidsläget har föreningsjubileet ej bekantgjorts utanför Norden.

Styrelsen har emellertid haft glädjen att mottaga adresser, brev och telegram med lyckönskningar till dagens jubileum från

Lunds geologiska fältklubb,
Geologiska föreningen i Warschawa,
Geological Society of London,
Geological Society of Ethiopia samt
Société géologique suisse.

Härefter överlämnade professor Laitakari adresser från Geologiska Sällskapet i Finland och från Finlands geologiska forskningsanstalt samt professor Kolderup från Norsk geologisk Forening.

Till nya ledamöter av Föreningen hade styrelsen invalt: Ingenjör Fabian Barnekow, Stockholm, föreslagen av hr Helmer Hedström, lektorn fil. dr Carl-Erik Nordenskjöld, Stockholm, föreslagen av hr B. Asklund, samt direktören i Stora Kopparbergs AB. Håkan Abenius, föreslagen av hrr Sven Gavelin och Ödman.

Vid mötet utdelades nr 445 av Förhandlingarna.

Hr Geijer höll ett av borrprofiler och kartor belyst föredrag om Sveriges geologiska undersöknings djupborrningar i sydvästra Skåne.

Hr Holtedahl höll ett av ljusbilder belyst föredrag om Nyere studier over kaledonidene i Norge.

Mens for noen få årtier siden det markerte, av bl. a. svære eruptivdekker karakteriserte synklinalstrøk som krysser en stor del av Sör-Norge, i strøket Hardanger—Indre Sogn—Jotunheimen, ble betraktet som en i orogenetisk henseende central sone i det kaledonske deformasjonsstrøk, er det i senere tid blitt mer og mer klart at den virkelige

tralsone ligger meget lenger mot nordvest og at det såkalte »Roms-ske grunnfjell» med dets nordøstlige fortsettelse »Vestranden» rdvest for Trondheimsfeltet) iallfall i stor utstrekning inneholder re dannelser, tilhørende sparagmittformasjonen og kambro-siluren, n overordentlig høy omvandlingsgrad. Disse høymetamorfe nord-tlige kaledonske bergartsmasser er bl. a. av særlig interesse derved et detaljert studium av dem vil kaste lys over dannelsesmåten av kjellige fennoskandiske grunnfjellskomplekser. Det ble i foredra- og med hjelp av lysbilleder, gitt en kort fremstilling av forhol-e i foredragsholderens arbeidsområde i Opdal-trakten, hvor vi inner oss i et grenseområde mellom Trondheimsfeltets vestlige del det store gneisområde i vest og nordvest. Videre ble det på grunnlag nyere undersøkelser av forskjellige yngre norske geologer meddelt del data om enda mer nordvestlige soner av Sør-Norge, hvor bl. a. metamorfe suprakrustal-bergarter spiller en stor rolle. Til slutt gneis- og granittsonen som karakteriserer de ytre kyststrøk i Troms Vest-Finnmark omtalet. Vi synes her å ha forhold som sterkt minner dem i det nordvestlige Sør-Norge.

Ied anledning av föredraget yttrade sig hrr Asklund, Backlund, tola, Vogt, C. Bugge och föredraganden.

Fr B. Asklund uttryckte den tillfredsställelse man från svenskt håll kände r de nya undersökningar, som genom professorerna Holtedahl och Barth ngsatts inom det västnorska »grundfjeldsområdet». Från Törnebohms pion-rbete därstädes kunde man förvänta, att området vore starkt påverkat kaledonisk deformation, och i själva verket hade Törnebohm fäst upp-ksamheten på att ej oväsentliga bergartsstråk där förekommo i metamorf utbildning. De nya undersökningarna gingo i samma riktning, varvid mmet för ursprunglig klastisk seve av sparagmittyp antogs att ha pri-t varit mycket betydligt. Man kunde ifrågasätta, om ej i de deformerade ken jämväl den klastiska sevens undergrund av en blandad berggrund komme, såsom ursprungliga graniter och gnejser och prealgonkiska sedi-tbergarter av skilda slag, vilka samtliga vid den kaledoniska deforma-en förlänats sevemetamorfosens prägel, samtidigt som även primära meta-fa drag kunnat i större eller mindre utsträckning bibehållas.

Fr Backlund hälsade med tillfredsställelse erfarenheten att västliga och dvästliga Norges samt Trondheimsfältets västrands granit- och gnejs-åden, bl. a. det »Romsdalske grunnfjell», befunnits representera de skan-aviska kaledonidernas centrala orogenbälte, en uppfattning, som i Uppssala ffentliga universitetsföreläsningar, vilka baserats på morfologisk-tekto-a drag och med utnyttjande av norska undersökningar (bl. a. J. Schetelig, F. Kolderup m. fl.), framförts både innan och sedan den sista »Norden»-tan publicerats. Att såväl urbergsgeologer som forskare inom den kale-iska bergskedjan torde få ömsesidig nytta av denna erfarenhet vid tyd-gen av de mångfaldiga petrogenetiska problem, som böra koordineras med

fälterfarenheter, torde vara klart med hänsyn till de petrogenetiska syn-
punkter tal. sedan mer än ett årtionde utvecklat i tal och skrift beträffand
såväl urberget som kaledonider och yngre bergskedjor i allmänhet. Erfaren-
heten går tillbaka till Barrois' gamla stipulering: »il y a des gneiss et des lep-
tites de tout âge». Emellertid är det några speciella petrogenetiska frågor sou
tillsynes endast kunna finna sin lösning utanför urberget. Tal. syftade härmed
på ultrabasiter och med dem ofta associerade anortositer samt deras »emplace-
ment». Eklogiternas genesis och »mise-en-place» får ett nytt kraftigt stöd
tal:s tolkning. Särskild uppmärksamhet förtjäna dock olivinstenarna och
deras trängre »differentiat» på grund av de höga temperaturer, som dera
kristallisation ur smältflytande lösningar kräva, och en oftast ringa terma
och annan kontaktinverkan, som de uppvisa i sitt förhållande till sidoberget
Tal. erinrade om olivinstenskonglomeratet med ordoviciska fossil, som be
visar ett lindrigt »intrusions»-djup och rel. låga temperaturer vid »intrusions»
tillfället. Flera andra iakttagelser peka samfällt i annan riktning än den al
mänt antagna »intrusions»-magmatiska. Problemet kräver förnyad intensiv
uppmärksamhet och efterprövning. Anortositernas »magmatik» och »intru
sionsmekanik» samt med dem förbundna betydelsefulla tektoniska proble
ville tal. i detta sammanhang ej beröra för att ej föregripa den kommand
föredragshållaren.

Hr Thorolf Vogt vilde peke på at sedimentene i Fosen-Møre feltet anta
kelig ikke bare var av kambrosilurisk alder, som antatt av foredragsholdere
og hans medarbeidere. Det ser etter hans mening ut til at ganske meget a
sedimentene er prekambriske. Dette gjelder således leptitter med skifre o
kalkstener ved Fosdalen jerngrube i det indre av Trondheimsfjorden, og skifr
og kalkstener i traktene Vallersund til nordsiden av Hittra. I et foredrag
Videnskapsselskapet i Trondheim 26. februar i år hadde han henført Fosdals
suprakrustalene til leptittformasjonen og antydet et slektskap mellom Kiru
natypen og Fosdalstypen. Han antok i det hele tatt foreløpig at meget a
suprakrustalene i Fosenhalvøya tilhørte leptittformasjonen. Men dessute
hadde man åpenbart også innfoldete striper av kambrosilur, f. eks. ve
Gjøljavannet i Skjørna.

Siden Helge Backlund antyder en metasomatisk dannelse av serpentin
feltene i fjellkjeden, vilde han nevne det resultat han var kommet til, ogs
fremlagt i det nevnte foredrag. Han hadde undersøkt serpentinkontakten m
skifer i Røros-feltet nokså detaljert, med flyfotografier som kart-grunnla
Det viste seg at serpentinene (olivinstenene) var kommet på plass ved e
ganske lav temperatur, kf. N. L. Bowens undersøkelser. Etter hans menin
viste dette at olivinstenen var »injisert» som en krystallgrøt, den samme ty
ning har også amerikanerne. De kunde representere deler av et dyptliggend
olivinstenssubstratum som var presset opp til et høyere nivå. Eller de kun
representere de faste krystaller som ble tilbake etterat en omgivende »basal
magma» var presset bort (squeezing). Vogt vilde fremheve den siste mulighe
som den sannsynlige i hvertfall ved Røros, hvor serpentinfeltene er nøy
knyttet sammen med små felter av gabbro. Serpentinfeltene kom da til
angi basaltmagmaens vei langs etter lagene. Det meste av magmaen va
imidlertid presset videre frem mot øst, etterlatende de faste bestanddeler p
veien. Han var tilbøyelig til å anta at dannelsen av rene og isolerte olivinsten
kanskje nokså generelt foregikk etter dette prinsipp.

Hr C. Bugge meddelte at foredragsholderen netopp skriver en ny Norges eologi som skal utkomme i N. G. U:s publikasjonsserie. Her vil man bl. a. en redegjørelse for resultatene av forskingen om Kaledonidene i Norge. Angående de sedimentære bergartene i Vestranden, Opdal m. v., det såaldte helleberg, mente taleren at det var ennu for tidlig å fastslå sikkert at de lhørte sparagmitformasjonen. Der var etter talerens mening, større grunn l å anta dem for å tilhøre Telemarkformasjonen. Man hadde ikke funnet vergangsledd mellem helleberget og den upressete røde Mjossparagmit Moelvsparagmitten). Her var en »missing link». De amfibolitter i Vestranden m er blitt henført til Støren-Bymarkgruppen, stryker vestover Nordmøre l områdene umiddelbart syd for Smøla. På denne øen, Smøla, optreder grønne vaer som er regnet for Støren-Bymark, men de er her forholdsvis umemorfe og det synes da lite sandsynlig at de kan være av samme alder som e nevnte amfibolitter i Vestranden. Taleren vilde i denne forbindelse omtale e resultater professor Th. Vogt er kommet til i sitt nye arbeide om Hølonda-Forgdistriktet.

Smølenlavaene synes å kunne sidestilles med den yngre serie Holondaerien, ikke med Støren-Bymark.

Efter uppehåll för gemensam lunch å studentkårens restaurang lade hr Eskola Om Finlands graniter.

Av J. J. Sederholms granitgrupper företräda de två första den vekofennidiska orogenesens synkinematiska och senkinematiska inusioner, medan de till den tredje gruppen förda öst- och nordfinska raniterna höra till karelidernas senkinematiska intrusionsfas. De rdfinska representanterna för denna grupp (Onas, Bodom m. m.) rde åter utgöra postkinematiska svekofennidiska intrusioner. Till en karelidiska orogenesens synkinematiska graniter, som saknades i ederholms indelning, hör enligt E. Mikkola Hettagraniten i Lappnd. Dessutom kunna åtskilliga andra graniter föras hit. I denna upp intaga granuliterna en särställning. Som en postkinematisk inusionsfas ansluta sig till denna orogenes rapakivigraniterna. — Man r sålunda inalles sex granitgrupper.

De synkinematiska graniterna äro starkt differentierade med två agmatiska ändled, natronrika trondheimiter och kalirika graniter ed k-tal >0.50, som kunna kallas idealgraniter. De senkinematiska raniterna i vardera orogenesen äro palingena, men till följd av riklig bstanstillförsel i stor utsträckning närmelsevis idealgranitiskt sammantta. De synkinematiska urgraniterna i massiv, som redan före den kalidiska orogenesen blivit frameroderade, ha i många fall under upptande av idealgranitiskt material trängt sig upp diapiritiskt genom sitt dimenttäcke, så att de nu bilda domartade massiv, såsom i Kuopio- och ortavala-Pitkärantatrakterna. De postkinematiska graniterna äro ändfferentiat av hydroxylfattiga men fluorrika magmor och uppvisa två kemiska huvudtyper: hornbländefria idealgraniter (pyterliter och

jämnkorniga graniter) och hornbländeförande »rapakiviter» (mest wiborgiter). Typisk idealgranitisk sammansättning är jämväl karakteristisk för de postjotniska diabasernas smala gångbildningar, vilkas magmatiska differentiatnatur ej är tvivel underkastad.

Den stora utbredningen och den trots varierande bildningssätt i påfallande grad konstanta sammansättningen av de två ändleden, idealgraniter och trondheimiterna, är ett faktum, som hittills alltför litet beaktats vid diskussionen av graniternas genesis. Differentiationens gång bestämmes av den tidigare utvecklingen.

Med anledning av föredraget yttrade sig hrr N. H. Magnusson, Backlund, Wahl och föredraganden.

Hr Backlund anmärkte, att trots den formella överensstämmelsen mellan föredr:s och hans egen tredelning av graniter inom var och en av de prekambriska orogenerna synes den principiella divergensen beträffande granitbildning och platstagande i allmänhet (= emplacement) numera ha skärpts till det yttersta. Han betvivlade det geologiska värdet av beräknade kemiska medelsammansättningar och deras beteckning som »idealgraniter», emedan vid detta behandlingssätt uttrycken för de eljes pregnanta spåren av den lokala miljöns inflytande vid själva platstagandet gå förlorade. Det är speciellt dessa som geologen handledes av. Förfarandet är jämförbart med geofysikers beräkning av fullständig isostasi för större arealer inom jordskorpan, en procedur som för geologiska ändamål är obrukbar, medan detaljanalysens anisostasier representera det geologiskt rikt givande fältet. Dessutom ansåg tal. att kausalbetoningen av de vidlyftiga s. k. metasomatiska förflyttningarna, som av föredr:n så utförligt behandlats även i läroboksform och som anses som ett speciellt nordiskt framsteg på petrogenesens område, vid en allmän magmatisk differentiation i föredr:ns stil helt går förlorad. F. ö. torde det knappast finnas geologiskt utrymme tillräckligt effektivt för vidlyftiga differentiationer inom orogenerna. Slutligen betvivlade tal. fluorhaltens i vissa tredjegraniter diagnostiska värde som magmatiska differentiationsprodukter; därtill är detta lättrörliga elements allmänna och speciella geokemi alltför litet bekant.

Hr Wahl framhöll, att prof. Eskola i sitt föredrag fäst stort avseende vid vad han kallar graniter av »äktgranitisk sammansättning» i motsats till övriga graniter. De äktgranitiskt sammansatta graniterna skulle till sin sammansättning stå kalifältspat-natronfältspat-anorthit-kvarts eutektikum nära. Föredragaren har dock ej givit några klara definitioner på huru han tänker sig de olika granitgrupperna avgränsade mot varandra. Ett stort antal av de sekundära granitiska magmer, som uppkomma vid palingenes under en orogen kulminationsperiod motsvara till sin sammansättning nära omnämnda eutektika. Likaså motsvara en del av de genom differentiation av det slags granodioritiska magmer, som ofta framträda under en orogenes primära stadier, uppkommande granitiska differentiaten den eutektiska sammansättningen. Vidare hava också graniter, uppkomna genom differentiation samtidigt med gabbroida magmer (de engelska petrografernas »magmas av

e central type»), denna sammansättning. Det är sålunda uppenbart att de anitmagmer, som till sin sammansättning närma sig nämnda eutektikum, o av så mångahanda ursprung, att det knappast är lämpligt eller ens genomrbart att, som föredragaren sökt göra, sammanföra dem under beteckngen »äkta graniter».

Tal. konstaterade vidare, att föredr. i sin behandling av granitgrupperna i nland principiellt ansluter sig till samma betraktelsesätt som tillförst framgts av tal. i en uppsats i G. F. F. 1936, och vilket principiellt i väsentlig ad skiljer sig från den tidigare av Sederholm använda gruppindelningen för nlands graniter. Föredr. använder dock delvis avvikande beteckningssätt: d tal. benämnt »primorogena graniter» kallas av föredr. för synkinematiska, h vad tal. benämnt »serorogena graniter» kallas av föredr. senkinematiska. å ju såväl föredr:s »senkinematiska» som »synkinematiska» graniter i själva rket äro synkinematiska, synas de av föredr. använda beteckningarna ej ra att föredraga framom de av tal. använda »primorogena» och »serorogena», lka bättre återge tidsföljden och orsakssammanhanget.

För sådana graniter, som uppträda oberoende av orogenes, hava såväl tal. m föredr. använt beteckningen postorogena = postkinematiska; dock är t, såsom redan tidigare av tal. framhållits, måhända skäl att för sådana aniter använda beteckningen »intraorogena graniter». Det förtjänar framllas, att eventuellt flera sådana av varandra oberoende intraorogena granitagmer kunna tänkas hava framträngt under tiden mellan tvenne orogeser.

Föredr. kommer till den slutsats att sex granitgrupper förefinnas i Finland. etta kan endast tänkas vara riktigt under förutsättning att blott tvenne ogeneser skulle hava förekommit i Finland och att endast tvenne granitupper av intraorogen (postkinematisk) natur skulle förekomma i Finland, lket emellertid knappast är sannolikt.

Föredr. anser onas-graniten utgöra en postkinematisk svekofennidisk inusion, rapakivi en postkarelidisk. Tal. kan ej omfatta dessa åsikter, utan ser att endast en obetydlig åldersskillnad mellan onas- och rapakivigranirna kan förefinnas, och att vardera äro ett par hundra miljoner år yngre än n karelidiska orogenesens slutfas och sålunda intet hava att skaffa med nna.

(Föredraganden, som ej hunnit taga del av de renskrivna diskussionsläggen, har på genomresa till U. S. A. meddelat, att han ämnar inkomma ed ett bemötande i ett följande häfte av Förhandlingarna. Red.)

Hr Sorgenfrei höll föredrag om Om Alnarp Dalens truktur.[1]

Boringer, som i de senere Aar er ført ned til Prækvartæret i den sjælndske Del af Alnarp Dalen har med ganske enkelte Undtagelser truffet ette mellem : 60 og ÷ 70 m. Ved Dalens Sydvestgrænse, der mellem resund og Esrom Sø er nogenlunde lineær og meget markeret med Retngen N ca. 60° V, stiger Danienoverfladen meget hurtigt til Højder nkring ÷ 35 m.

[1] Se Theodor Sorgenfrei: Træk af Alnarp Dalens geologiske Opbygning. Medd. Dansk eol. Foren. Bd. 10, S. 617. København 1945.

I Dalen er Kalken i et ca. 1 km bredt Bælte langs Sydvestgrænsen betydelig vandførende i Modsætning til den højtliggende Kalk mod Syd og Dalens Kalk iøvrigt. Dette maa skyldes en veludviklet Sprækkezone. En Indbugtning i Grundvandspejlets Niveaukurver paa dette Sted støtter denne Antagelse. Grundvandets Saltindhold er størst i den højtliggende Kalk langs en Linie øjensynlig parallel med Sydvestgrænsen ca. 0.5—1 km Syd for denne. Da Kalken her ikke er synderlig stærkt vandførende, kan den kun i mindre Grad være gennemsat af Spalter. Det saltholdige Grundvand maa dog antages at strømme frem ad en eller maaske flere saadanne underordnede Spalter.

Den mest nærliggende Forklaring paa Forholdene er, at Alnarp Dalens Sydvestgrænse her er udviklet som en typisk Nedglidningsforkastning med mange antitetiske Smaaforkastninger i Dalbunden og en enkelt eller meget faa syntetiske Spalter i den højtliggende Kalk.

Overensstemmende hermed maa det antages, at Alnarp Dalen er en Gravsænkning. Forkastningszonen, som skulde ventes ved Dalens Nordøstgrænse, er endnu ikke paavist. De nye Boringer fra Helsingørområdet tyder dog paa en lignende brat Overgang fra Dalbunden til det højereliggende Danien som ved Sydvestgrænsen.

Paa Hesselø findes Kalksandskalk ved -: 40 m, paa Anholt er Prækvartæret endnu ikke naaet ved -: 225 m og paa Læsø ikke ved -: 165 m. Skrivekridtet synes at ligge højt — flere Steder over Havet — i et Strøg med SØ—NV-lig Retning over Aalborg, mens det NØ herfor i største Delen af Vendsyssel ligger dybere end : 100 m. Jeg opstillede derfor i 1945 Hypotesen, at Alnarp Dalens Sænkningsområde har en Fortsættelse over Kattegat til Vendsyssel og en Aarsagsforbindelse med Norske Rende antydedes.

Hertil skal desuden føjes følgende.

Nye Undersøgelser over Optræden af Metangas i Nordsjælland (Pape 1945)[1] viser, at Forekomsterne, der kendes baade fra Prækvartæret og Kvartæret, grupperer sig med en vis Tilknytning til Alnarp Dalen. Gassen i Vendsyssel har hidtil hovedsagelig været anset for at være opstaaet i Skærumhedeserien. I Kastedboringen ved Aalborg havde man dog et Gasudbrud fra Kridtet i 196 m Dybde.[2] Gassen ved Strandby har vist sig at indeholde nogle Procent Ætan og højere Kulbrinter.[3] Disse Kendsgerninger tyder efter min Mening paa, at Gassen kan stamme fra det dybere Prækvartær. Det ligger nær at formode en Sammen-

[1] C. H. Pape: Studier over Grundvand. København 1945.

[2] A. Jessen m. fl. En Boring gennem de kvartære Lag ved Skærumhede. D. G. U. II. Række Nr. 25, Side 29. København 1910.

[3] Victor Madsen: Jordgassen ved Hamburg og dens Oliefelt. »Naturens Verden», S. 279. København 1945.

eng mellem Gassens Optræden og Alnarp Dalen og dens Fortsættelse
ed Forkastningsstrukturer, der betinger Gassens Fremkomst.
Efter en endnu ikke publiceret Undersøgelse af Aage Wange Thom-
n[1] havde Jordskælvet i Danmark d. 17. August 1945 sit Epicentrum
Kattegat paa ca. 10° 55′ ø. L. og 56° 41′ n. Br. Wange Thomsen er
ke utilbøjelig til at antage en vis Forbindelse mellem Jordskælvet og
rtsættelsen af Alnarp Dalens Sydvestgrænse i Kattegat; Epicentret
ger paa Sydvestgrænsens formodede Fortsættelse.

Med anledning av föredraget yttrade sig hr Mohrén.

Hr Mohrén framhöll, att man även på skånska sidan av Sundet under de
naste åren fått in så pass många uppgifter ang. Alnarpsrännans morfologi,
de tillåta uppritande av en ganska detaljerad karta i hela dalens sträck-
ng. En sådan kommer att publiceras i annat sammanhang. Kartbilden
ger, åtminstone på Alnarpsdalens SV-sida, en så tät kurvpackning, att en
rkastning bör vara trolig. Kalkytans fall är t. ex. i Arlöv 53 m på en
app kilometers längd utan att detta likväl representerar hela språng-
jden. Även pumpningsresultaten vid borrningar i »förkastningszonen»
rifiera Sorgenfreis uppgifter. Men de höga kapaciteterna här får man
rst vid borrning 50 à 60 meter i kalken.
Ty på själva kalkytan får man såväl i »förkastningszonen» som på höjd-
net ganska blygsamma resultat. Om däremot borrningar på planet drivas
d i kalken kan även där erhållas vattenkvantiteter, fullt jämförbara med
m i »förkastningszonen». Vattenföringen behöver därför ej vara bunden
vissa tektoniska linjer utan kan likaväl hänföras till vissa vatten-
ande strata. Paleontologiska undersökningar få därför avgöra, huruvida
ha att göra med en förkastning, flexur eller veckning.
Systematiska undersökningar över Cl-haltens variation mot djupet ha ej
rts inom detta område. Värdena på Cl-halten i horisontalled ange ingenting
en större koncentration på det högre liggande kalkplanet. Däremot
mgår klart en infiltration av havsvatten längs kusten.

Hr Tomas Tryggvason talade om Några aktuella geo-
giska problem på Island.

Islands centrala läge inom de arktiska platåbasalternas område gör
ndet till ett särskilt tacksamt studieobjekt, när det gäller studierna
dessa basalter. Den alltjämt pågående vulkanismen erbjuder ett
haltigt och omväxlande studiematerial för lösning av såväl allmänna
n lokala vulkanologiska problem.
Bland de mest aktuella problemen nämndes: Platåbasalternas upp-
mst. Palagonitformationen, dess uppkomstsätt och ålderställning i
hållande till de preglaciala basalterna. Sköldvulkanerna, deras

[1] Meddelelsen gives med Aage Wange Thomsens Tilladelse. Undersøgelsen offentgøres antagelig i Meddelelser fra Dansk Geologisk Forening for Aaret 1946.

petrografi och speciella förhållanden på Island. Den nuvarande vulkanismen och dess geologiska följdföreteelser.

Hr Sven G. Petersson höll ett av talrika ljusbilder belyst föredrag om Intryck från en resa till Island, jöklarnas och varmvattnets ö. En uppsats i ämnet är intagen i detta häfte av Förhandlingarna.

Kl. 18.30 samlades deltagarna med damer och inbjudna gäster till gemensam middag å Hasselbacken. I festen deltogo inalles 130 personer, däribland chefen för ecklesiastikdepartementet statsrådet Erlander.

Ordföranden utbragte en skål för H. M. Konungen samt hälsade därefter de närvarande välkomna.

I sitt högtidstal erinrade ordföranden i korthet om föreningens roll för den geologiska vetenskapens utveckling samt om de män, som inom föreningen under det gångna kvartseklet främst länkat denna utvecklings banor. Han vände sig vidare särskilt till gästerna från de övriga nordiska länderna samt uttalade sin förvissning om att det tidigare betydelsefulla samarbetet på det geologiska området nu skulle komma att återupptagas i hela sin forna så fruktbringande vidd.

Sekreteraren talade för Föreningens mecenater och gynnare och framhöll värdet av statsmakternas och Jernkontorets mångåriga understöd för tryckningen av Föreningens förhandlingar, samt den beredvillighet, varmed styrelsens för två år sedan utsända vädjan om tryckningsbidrag mötts: av Bolidens Gruv-AB, AB. Elektrisk Malmletning och Sv. Diamantbergborrnings-AB, Trafik-AB. Grängesberg—Oxelösund, Höganäs-Billesholms AB, A. Johnson & Co, Ställbergs Grufveaktiebolag samt Alice och Knut Wallenbergs stiftelse. Tal. erinrade även om att Kungl. Boktryckeriet P. A. Norstedt & Söner tryckt samtliga utkomna band av Förhandlingarna samt att kartredaktör Magnus Lundqvist, AB Kartografiska institutet, svarat för så gott som hela illustrationsmaterialet under de senaste 20 åren.

Överdirektör Geijer framhöll i ett tal föreningens betydelse för arbetet vid Sveriges geologiska undersökning och den stora fördelen att i föreningen äga ett förnämligt forum för diskussion av geologins problem.

I ett senare anförande hyllade ordföranden dr Sahlström för hans mångåriga insatser i Föreningens tjänst som dess skattmästare och organisatör av bytesförbindelserna med utlandet, dr Naima Sahlbom —som på Föreningens verkliga 75-årsdag den 15 maj fyllt 70 år — för hennes under ett långt liv utförda bergartsanalyser, som vunnit erkännande långt utanför Sverige, samt docent N. G. Hörner, som under dagen fyllde 50 år.

Svarstal höllos av dr Madsen och dr Ödum för Danmark, av prof. aitakari för Finland, av prof. Kolderup för Norge, som inbjöd till t internordiskt geologmöte i Bergen sommaren 1947, och av dr Jytenbogaardt för Holland, vidare av dr Sahlström, dr Sahlbom och oc. Hörner.

Dr Gunnar Beskow höll ett versifierat tal för damerna.

Slutligen tackade statsrådet Erlander å gästernas vägnar och framöll som en glädjande företeelse den iver, med vilken särskilt naturetenskapsmännen sökt återknyta de internationella förbindelserna fter krigets slut. Han erinrade även om den medvind, vari naturvetenkaperna och inte minst geologien f. n. segla, bl. a. ådagalagd genom e miljonanslag, som begärts av årets riksdag, vilket borde förplikta aturvetenskapsmännen att efter bästa förmåga hjälpa till att främja umanitära ideal och humanistisk forskning.

Under dagen hade från H. M. Konungen ingått följande telegram:

Med hjärtligt tack sänder jag föreningen min lyckönskan på 75årsfesten.

GUSTAF

amt från H. K. H. Kronprinsen på resa i England:

Mitt hjärtligaste tack och lyckönskningar till Geologiska föreningen.

GUSTAF ADOLF.

Andra mötesdagen den 24 maj.

Hr KELD MILTHERS höll ett av kartor och ljusbilder belyst föredrag m Nogle Betragtninger over Isens Tilførselsveje til Danmark.

Formaalet med Foredraget var at opfordre til nye Undersøgelser paa ette felt og at advare mod Sammenstillinger af andres Resultater, som r tilvejebragt paa vidt forskelligt Grundlag. I en Gennemgang af de orskellige Tolkninger, som har været fremsat, søgtes det fastslaaet, vad der er holdbart, og hvad der kun er Gisninger.

Vi ved, at den norske Isstrøm var den først ankommende, idet dens Iedeslettekegler var færdigdannet før Smeltevandserosionen fra Øst ætter ind. Vi ved, at den første Isstrøm, som naaede til Midt- og Sydylland, kom fra Øst og medførte skånske Basalter. Vi ved endelig, at e yngste Isstrømme kom fra den baltiske Dal og medførte talrige Østersøkvartsporfyrer.

Det er navnlig Indordningen af den svenske Meridianisstrøm og Nordostisen, som volder Vanskelighed. En Nordostis over Danmark naatte forventes at indeholde talrige Kinnediabaser, men til Trods

for at Kinnediabaserne er ret udbredt i Danmark er det dog ikke muligt at henføre dem til nogen bestemt Morænebænk. Hovedparten er sandsynligvis optaget igen i yngre Isstrømme og ligger nu paa sekundært Leje i ledeblokmæssig Forstand. Det eneste Omraade, hvortil de synes at være ført direkte, er Nordøstsjælland, hvor de forekommer i store Mængder i et Omraade, hvor netop en ung Nordostis har frembragt Gribskov-Israndslinien. Det foreslogs, at svenske Geologer vilde forsøge en Hällanalyse gennemført i Sydsverige.

Desuden berørtes visse principielle Spørgsmaal om Isbevægelser.

Med anledning av föredraget yttrade sig hrr von Post och Asklund.

Hr von Post: I snart fyrtio år har jag med stigande beundran följt utvecklingen av den metodik för blockanalys, som utarbetats av V. Milthers och som ytterligare skärpts av hans son Keld Milthers. Denna metodik har med tiden blivit ett utomordentligt effektivt verktyg för att noga identifiera och särskilja strömbanorna t. o. m. inom den skenbart enhetliga landismanteln under glaciationernas maximalstadier och — än mera — för att fastställa härkomsten och åldersföljden av de islober, vilka individualiserats under den fortskridande avsmältningen. För Danmarks vidkommande har genom V. och K. Milthers målmedvetna arbeten kännedomen om dessa förhållanden under den senaste nedisningen bringats mycket nära sin fullkomning, och det har för mig varit en stor glädje att få höra den sammanfattning av resultaten, som Keld Milthers i dag givit oss.

Det är givetvis högeligen beklagligt, att den Milthers'ska blockräkningsmetoden icke hittills kommit till systematisk tillämpning även inom Sydsverige. Ty, såsom föredraganden framhållit, bli förhållandena i glaciationsområdets marginalzon i viss mån svävande i luften, så länge ismassans rörelsevägar icke blivit utredda också inom dess mera centrala partier. Jag hälsar för min del med glädje och tacksamhet meddelandet, att dr Milthers nu själv ämnar företa en rekognoscering av ledblockens förekomst inom olika delar av södra Sverige. Jag lyckönskar honom hjärtligen till de vackra resultat, som vunnits i Danmark, och uttrycker förhoppningen, att hans förestående arbete i Sverige må bli ett incitament för vårt lands kvartärgeologer att verkligen på allvar gripa sig an med den lucka i den fundamentala kunskapen om vår senaste nedisning, som försummandet av systematiska blockstudier medfört.

Hr B. Asklund fann i likhet med vad dr Milthers uttryckt svårt att acceptera de blockspridningskartor som framlagts av S. A. Andersen. Sålunda går gränsen för dalaporfyrernas utbredningsområde mycket väsentligt östligare, än som Andersen angivit, vilket tal. konstaterat under sina karteringsarbeten i Gästrikland och norra Uppland. T. ex. på kartbladet Storvik förekomma dalaporfyrblock både i morän och rullstensåsar ännu öster om Torsåker och längre åt söder ännu öster om Horndal.

Föredr. hade berört de av L. Holmström omnämnda, ursprungligen av Holst gjorda iakttagelserna från Alstermo, vilka skulle kunna tyda på en sydvästlig isrörelseriktning över sydöstra Sverige. Tal. hade jämväl råkat på detta problem samt verifierat riktigheten av de på sin tid gjorda blockiakt-

lserna. Förklaringen är dock en annan än som tidigare framkommit, m tal. framdeles skulle lämna uppgifter. I varje fall föreligga inga omdigheter, som tala för att berörda blockspridning skulle ha något med den baltiska isströmmer att göra.

al. komplimenterade föredraganden till den förebildliga analys av blockdningen han framlagt för de skilda isströmsrörelserna i Danmark och åg, att hans metoder borde tillämpas, i synnerhet beträffande Skåne.

Ir Sahama höll föredrag Om titaniten.

v den röntgenografiska analys av titanitens struktur som Zachariasutfört framgår, att titanitgittret sannolikt i någon mån kan upptaga ten i form av hydroxyl-ioner samt fluor. Dessa beståndsdelar kunna n i regel påvisas i mineralet. Hydroxyl-ionen och fluor-ionen böra enbarligen anses höra till det egentliga titanitgittret, vars elektrotralitet förbättras genom att de tillträda i stället för syre. Den ideaade formeln $CaTiSiO_4(O,OH,F)$ motsvarar mineralets sammanning bättre än den vanliga $CaTiSiO_5$.

Genom att ersätta kalcium och titan med andra kationer av samma rdinationstal kan en mineralogisk klassifikation av titanitgruppen omföras. De ifrågavarande hypotetiska ändkomponenterna äro utom själva titaniten):

1. $Na(Nb,Ta)SiO_5$
2. $Ca(AlFe)SiO_4(OH,F)$
3. $(Y, Ce.)(Al,Fe)SiO_5$
4. $NaTiSiO_{4\frac{1}{2}}$ eller $Na_2Ti_2Si_2O_9$

dessa äro de två förstnämnda icke kända som stabila föreningar i uren. Den tredje liknar till sin sammansättning mineralet chevkinit, s struktur dock ej är närmare känd. Den fjärde är representerad i ieralet ramsayit. Om komponenten No. 2 ingår i sammansättningen, as mineralet grothit; om däremot komponenten No. 3 i högre grad sig gällande, keilhauit. Mellan ramsayit och titanit finns ingen tinuerlig isomorf serie.

Ied anledning av föredraget yttrade sig hrr Geijer, Backlund och edraganden.

r Backlund lyckönskade föredr. till resultaten av den krävande underningen. Den ger en inblick i och kanske även en förklaring till den mångav morfologiska former och färgvariationer hos titaniten som möter ografen vid hans undersökningar av olika bergarter. Enl. gammal ernhet uppträder titaniten såväl i fullt melanokrata skarnbergarter som i emt kiselsyrerika fältspatbergarter, både inom den starkt alkalibetonade pen och i alkalikalkgruppen. Särskilt inom den förra gruppens bergarter itanitmineralet påfallande genom den betydande vidden av färgnyanser, speciellt i samband med koncentrationer av NaF-haltiga TR-mineral

i den titanitförande bergarten. Tal. förmodade, att dessa olika parageneser och varianter stode i samband med växlande och miljöbetingade koncentrationer av de hypotetiska ändkomponenterna 2 och 3, men möjligen även 1, inom det normala titanitgittret. Särskild uppmärksamhet förtjänar i detta fall titaniten som pegmatitmineral inom bägge grupperna. Tal. ansåg, att undersökningen är av stor petrogenetisk betydelse.

Hr Niels-Henr. Kolderup höll föredrag om Eruptivene i fjellkjeden i Vestnorge.

V. M. Goldschmidt[1] delte inn eruptivene i fjellkjeden i tre stammer, og definerte disse tre både etter petro-kjemiske egenskaper og etter deres posisjon i fjellkjedefoldningen. Foruten disse stammene regnet han opp endel dypbergarter av ukjent stamme.

Nyere undersøkelser[2] har vist at to av disse stammene, de grønne lavaers og intrusivers stamme og opdalitt-trondheimittstammen, ikke kan skilles. De henger sammen i feltet, og deres bergarter utgjør en sammenhengende rekke av ultrabasiske, basiske, intermediære og sure ledd. De intrusive bergartene viser tydelige hypabyssiske trekk, og til de fleste av de intrusive bergartene fins det motsvarende effusive bergarter. De setter gjennom Bergen-Jotunstammens bergarter, og gjennom lagserien opp til øvre ordovicium.

De bergarter som dengang ikke lot seg klassifisere i noen stamme, fins i store massiver på vestkysten mellom Haugesund og Bergen. Det er nesten utelukkende granittiske og gabbroide bergarter. Disse henger i marken sammen med migmatitter i det egentlige Bergenområde og med meget høyereliggende intrusiver og tildels effusiver lenger sør. Videre er det meget som tyder på en viss genetisk sammenheng med Bergen-Jotunstammens bergarter.

Bergen-Jotunstammen er en meget sermerkt stamme, både petrografisk og kjemisk. Alle dens bergarter hører til på meget stort dyp, undtatt nogen få ganger i Sunnfjord. Det er ikke helt sikkert at denne stammen er kaledonsk, men det er sannsynligst. Dens bergarter fins enten skjøvet over eller inn mellom lagseriene, eller som større massiver i migmatittstrøkene. En stor del av det som tidligere ble kalt grunnfjellsgneiser er mangerittiske bergarter.

Om stammenes relative alder kan en bare si dette: Trondheimitter og deres pegmatitter setter gjennom Bergen-Jotunstammens bergarter.

[1] Goldschmidt, V. M.: Geologisch-petrographische Studien im Hochgebirge des südlichen Norwegens. IV. Übersicht der Eruptivgesteine im kaledonischen Gebirge zwischen Stavanger und Trondhjem. Videnskapselskapets Skrifter I. 1916. No. 2. Oslo (Kristiania) 1916.

[2] Kolderup, Carl Fred. and Niels-Henr. Kolderup: Geology of the Bergen Arc System. Bergens Museums Skrifter nr. 20. Bergen 1940.

n bare de yngste diabasgangene (Reusch's »melafyrer»)[1] setter gjen-
n migmatittene og deres granitter.
De store massivers granitter har samband med palingenesen. Injek-
nsmetamorfosen, som har gått for seg i et høyere nivå, henger
nmen med intrusivene.
Strukturelt er det like stor forskjell mellom de store massivers, bato-
enes, granitter og intrusjonenes trondheimitter som mellom trond-
mittene og ekstrusjonenes kvartsporfyrer og -porfyritter.
Det er her all grunn til å holde det nesten glemte skille mellom abys-
ke og hypabyssiske bergarter, et skille som i disse områder er like
rkert som skillet mellom hypabyssiske og vulkanske bergarter. En
nen sak er det om en tør kalle de abyssiske bergarter for eruptive.
Innen det abyssiske område er grensen mellom magma- og migma-
garter meget flytende.

Med anledning av föredraget yttrade sig hrr I. Th. Rosenqvist
lo), Vogt, Asklund, Eskola och föredraganden.

Hr Ivan Th. Rosenqvist anförde: Kolderup betegner i sitt foredrag kon-
vent de talk-serpentin-olivinrike bergarter man så hyppig finner i den
edonske fjellkjede som magmatiske bergarter. Den geologiske opptreden i
empelvis Kjerulfs »Vägstenshorisont» og strökmessig sammenheng med
ksteiner og anorthositer gjör det etter min mening mer rimelig å betrakte
gartene som metasomatiske dannelser. Som eksempel kan man se på de
Odd Mortensen N. G. T. 25 p. 266—284 beskrevne parageneser med over-
ger fra karbonatbergarter til magnesiumsilikatbergarter I denne rett-
g mener jeg også at manglen på kontaktmetamorfose av de omgivne berg-
er i Bergensområdet må tydes. Det finnes heller ikke spor av noen tilför-
kanaler for det eventuelle olivinrike magma eller noen vekkföringskanal
det vekkpressede gabbromagma.

Hr Tholof Vogt vilde i anledning av Ivan Rosenqvists innlegg minne
at serpentinfeltene jo ikke alltid består av ren serpentin (olivinsten),
n at det undertiden også forekommer en liten bergartsserie av basiske
ptivbergarter. Dette peker på krystallisasjonsdifferentiasjon og ikke på
tasomatose.

Hr B. Asklund fann det i likhet med prof. Vogt ganska orimligt att,
om under diskussionen framkommit i dr Rosenqvists yttrande, tänka sig
vinstenar uppkomna genom metasomatiska processer. Fältförbandet mel-
t. ex. smärre dunitförekomster och deras sidosten av glimmerskiffer vore
k även i Sverige i många fall just det som skildrats av Rosenqvist, näm-
n att små »kulor» eller »pärlor» av ren dunit kunde ligga helt inneslutna i
nmerskiffer utan något intrusionsförband med andra peridotitmassor.
omnämnde en sådan förekomst från Millestskogsfjället i Frostviken, där
ande efter asbest klargjort den några tiotal meter stora förekomstens
nsförhållanden. I dylika fall fann tal. inga skäl att betvivla dunitens egen-

[1] Reusch, Hans: Bømmeløen og Karmøen med omgivelser, geologisk beskrevne.
ges Geologiske Undersøkelse. Oslo (Kristiania) 1888.

skap av typisk eruptivbergart, medan man däremot hade anledning ifrågasätta, om icke den kristallina sevens glimmerskifferbergarter i större utsträckning, än som antagits, vore av eruptivt ursprung och symmagmatiska med peridotiterna.

Tal. väntade sig ett stort utbyte av den exkursion som prof. Kolderup nästa år beramade inom det av honom på ett så intresseväckande sätt skildrade området, där man ånyo mötte den för kaledoniderna nu så aktuella frågan om vad som kan räknas till verkligt kaledoniska intrusivbergarter och vad som må anses tillhöra fjällkedjans äldre grundbergsunderlag.

Hr T. Du Rietz (senare insänt diskussionsinlägg): Angående serpentinstenarna resp. olivinstenarna inom fjällkedjan skulle jag vilja framhålla, att dessa genomgående visat sig vara äldre än övriga med dem förekommande eruptivbergarter och därför ej kunnat uppkomma genom metasomatisk omvandling av andra eruptivbergarter, såsom t. ex. de gabbroida grönstenarna. Olivinstenarna uppträda blott t. o. m. de underordoviciska sedimenten, medan de surare eruptiven även gå högre upp i sedimentserierna.

Angående olivinstenarna-serpentinstenarnas förhållande till omgivande fylliter, kalkstenar, eller glimmerskiffrar har jag tidigare (1935) påpekat den totala avsaknaden av metamorfospåverkan på omgivande sediment. De ha alltså i sitt nuvarande läge kommit dit relativt »kalla».

De ha ej någonstädes visat sig vara uppkomna genom metasomatisk påverkan på skiffrarna, utan i de fall där man påträffat reaktionszoner mellan peridotiterna och skiffrarna ha sådana då visat sig vara uppkomna genom senare metasomatisk påverkan, t. ex. från trondhjemiterna.

Angående olivinstenarnas nuvarande läge är det tydligt att de ofta inom de veckade fjällzonerna blivit rubbade från sitt tidigare förband och mekaniskt intruderade i för dem främmande omgivning. En mångfald olivinstenar visa sig alltså vara granulerade eller förskiffrade. Då de mångenstädes uppträda som pärlband, är det troligt, att de där representera avsnörda partier av tidigare sammanhängande gångar.

Hr N. H. Magnusson höll ett av kartor belyst föredrag Om de stora överskjutningarna i det svenska urberget och en blockindelning av detsamma.

Den skarpa gränsen mellan det sydvästsvenska och det sydostsvenska urberget har sedan länge väckt geologernas livliga intresse. Genom ett flertal undersökningar under de sista 20 åren har gränsens karaktär av en överskjutningsgräns blivit allt säkrare bevisad. De sydvästsvenska gnejserna stupa flackt in under det sydostsvenska urbergsblocket, vilket blivit skjutet mot väster ut över gnejsblocket.

Värmlandsnäs raka ostgräns visade sig vid de geologiska karteringarna vara betingad av en förskiffrings- och mylonitiseringszon, vilken mot söder följts till sjön Mjörn i Västergötland och av vissa iakttagelser att döma fortsätter till Kungsbackafjärden, söder om Göteborg. Åt N. har denna zon kunnat följas fram till sjön Mjösen i Norge. Från St. Kils kyrka i Värmland omsluter denna zon mer eller mindre för-

ffrade och mylonitiserade graniter och bergarter tillhörande Åmåls-
mationen. Denna mylonitzon skiljer de grå bandade och sliriga
ejserna i väster från de röda, betydligt svagare omvandlade gnejs-
garterna inom det sydvästsvenska gnejsområdets östra del och iakt-
elserna tyda på, att det av grå gnejser dominerade västra blocket
vit skjutet mot öster ut över det östra blocket.
Gästrikland och nordöstra Dalarna går, som redan A. E. Törnebohm
at på sin karta över Mellersta Sverige, en skarp gräns mellan ett
rdligt gnejsområde och det i söder anstående, av leptiter och ur-
niter (i för Bergslagen vanlig utbildning) karakteriserade urberget.
nna gräns har genom senare (i stor utsträckning opublicerade)
lersökningar visat sig vara mycket skarp, och allt talar för, att även
en överskjutning har ägt rum, varvid det norra gnejsblocket skjutits
t S ut över det av svagare metamorfa bergarter karakteriserade
cket, vilket omfattar hela Sydostsverige fram till den stora över-
utningsgränsen mot de sydvästsvenska gnejserna.
Det av gnejser i olika utbildning karakteriserade blocket N om
erskjutningszonen genom Gästrikland och nordöstra Dalarna begrän-
i sin tur i norr av en ovanligt skarp gräns, som även är att tyda
n en överskjutning, varvid det södra blocket skjutits ut över det
orr anstående urberget, vilket har en helt annan utbildning och sam-
nsättes av sparagmitartade sediment med inslag av kvartsiter och
ffrar. Dessa sediment äro i öster genomsatta av Härnögranit och
rnöpegmatit och gå mot väster och norr via granitiska bergarter med
msor av de nämnda sedimenten över i Revsundsgranit. Den skarpa
erskjutningsgränsen har följts från trakten av Majs station på
kustbanan till Haverö och går, av A. G. Högboms karta över Jämt-
ds län att döma, upp mot Lockneområdet, begränsande det stora
ntländska Revsundsgranitområdet mot sydväst.
Genom dessa fyra stora överskjutningar har det svenska urberget
vit uppdelat i fem block, vilka vid de tektoniska processerna blivit
skjutna i förhållande till varandra. I föredraget lämnades ett förslag
beteckningar av dessa urbergsblock och diskuterades ett flertal
blem rörande överskjutningarna och blocken mellan dem. (En upp-
s i ämnet kommer inom kort att publiceras i Förhandlingarna.)

Med anledning av föredraget yttrade sig hrr Backlund, Asklund,
hl, Metzger, Eskola, J. Eklund och föredraganden.

Hr Backlund ville i detta sammanhang påminna om att de av föredr.
nämnda störningslinjerna äro av helt olika ålder och naturligtvis repre-
tera helt olika påfrestningsdiagram. Sålunda har gränsen mellan de syd-
tsvenska gotokareliderna och svekofennidernas östrand endast indirekt

relation till de sena rörelseytorna, vilka uppträda i grupper efter varandra och kunna följas fram till mellersta Klarälvsdalen, alltjämt med östlig stupning, med komplex rörelse, att döma av räfflingsförlopp, samt med olika åldersställning enligt varierande mineralisationers vittnesbörd. Tektoniskt är denna förskjutning imbrikativ, medan geologiskt svekofenniderna synas dyka ned under gotokareliderna, en situation som låter denna regionala gräns ev. möta den yngre tektoniska under mycket spetsiga vinklar. Äldre och möjligen mera enhetlig synes Värmlandsnäsalinjen vara. Vittnesbörden är olikheten i geologiska strukturer på bägge sidor om linjen och den kompaktare cementeringen av själva rörelsezonen, detta i samband med den motsatta vergensen jämfört med östra Värmland. Bägge grupperna kunna knappast hänföras till samma påfrestningsdiagram. — Den skarpa gränsen i Gästrikland sammanfaller ungefär med tal:s gränsdragning för svekofennider; trots att ej mylonitbildning eller breccior omnämnts i samband med den, betecknas den som överskjutning mot söder; således dyker även här svekofennider (primärt?) under de geologiska bildningarna i norr.

Hr B. Asklund fann det tydligt, att de under en lång tid mindre uppskattade överskjutningarna numera vunnit en väsentligt ökad popularitet som förklaringsgrund till större regionala motsatsföreteelser även inom urbergsområdena. Överskjutningar äro enligt definitionen flackliggande förkastningar av mestadels större mått. Att på sätt som föredr. gjort, tänka sig överskjutningar såsom betingande för regionala urbergsgränser av helt annan beskaffenhet fann talaren mindre lyckligt.

Beträffande Värmlandsnäsets östra gräns med fortsättningar åt N och S vore det genom en rad tidigare undersökningar klargjort, att en verklig överskjutning här föreligger, som bl. a. visar sig i den motsats i berggrundens beskaffenhet, som framträder t. ex. på ömse sidor om Norsälvens dalgång såsom uppvisats av Harald Johansson. Med största sannolikhet är anläggningen av denna zon samhörig med Dalformationens veckning och senare har denna brottzon vid flerfaldiga tillfällen reagerat, troligen bl. a. vid kaledonisk och variskisk orogenes.

I fråga om den skarpa gränsen mellan östra och västra Sverige, som ju länge tolkades såsom uppkommen genom en storartad förkastning, hade föredragandens framställning icke klargjort, vilket tektoniskt moment han åsyftat med sin framställning. Gränszonen kännetecknades ju av flera stora regionaltektoniska drag, av vilka den vittutsträckta protoginförskiffringen var ett och vilket var det egentliga, som hänförts till den markerade gränsens förlopp. Rörelsen hade här, som talaren och Bonn-geologen Henno Martin studerat i Vättertrakten och i zonens förlängning genom Småland och norra Skåne, delvis överskjutningskaraktär. Överskjutningsrörelsen gick i detta område liksom även i protoginförskiffringszonen i Värmland från väster mot öster, alltså tvärtemot den riktning, som föredraganden antagit i sin nu givna framställning om en överskjutning om ett par mils längdmått från öster mot väster inom Värmlandsdelen av gränszonen. Den företeelse, som föredr. velat tolka som en överskjutning, är tydligen den prealgonkiska deformationszon i gnejser och graniter, som förekommer inom nordligare delen av gränszonen och vilken icke har något samband med protoginförskiffringen utan framstår som en äldre förskiffringsföreteelse, träffande gnejser och Smålands—Kristinehamns—Filipstads-graniter utmed de senares intru-

szon i gnejserna. Denna arkeiska deformation sammanhör till tiden med
iternas framträngande och har ett östligt stupningsförlopp. Delvis torde
a sammanhänga med den primära flacka överlagring sydöstra Sveriges
dade leptit-gnejsberggrund och granit-porfyrberggrund visar i förhål-
e till västra Sveriges gnejser, vilket storslagna regionala drag först på-
ts av David Hummel och senare upptagits av Törnebohm. Den äldre
lagrings- och förskiffringszonen har icke överskjutningskaraktär, såsom
draganden vill göra gällande, utan är jämförlig med andra regionala för-
ringszoner i urberget, inom vilka förskiffringen försiggått utan dislоce-
av berggrunden. Dessa skilja sig principiellt från de karakteristiska yngre,
diga bristningszonerna.
en överskjutningsgräns, som föredraganden hypotiserat på grundval av
a regionala motsatser mellan en nordligare gnejsberggrund i Gästrikland—
arna och en sydligare leptit-gnejs-granitberggrund av uppländsk prägel,
som talaren genom sina under de senaste 15 åren utgivna kartblad från
a trakter ytterligare bekantgjort (kartbladen Storvik, Gävle, Horndal
Möklinta), på intet sätt karaktären av en överskjutning. Även här fram-
er nämligen en regional förändring i deformationens styrka, vilken låter
spåras över ett många mil brett bälte men dock lokalt växlar i mycket
grad. Här inträffar sålunda en kontinuerlig »motiv»-förskjutning i berg-
ndens karaktär av samma typ som mångenstädes inom urberget och vilka
ivförändringar just tillåtit den regionala indelning av urberget, som
ngår t. ex. av de utförligare läroböckerna i ämnet. Det är ingalunda så, att
terna upphöra samtidigt som gnejsgraniterna övergå i granatgnejser
grova slirgnejser, vilket bl. a. inom Gästrikland framgingo av att de stora
tområdena vid Hamrånge med ett stort antal smärre malmbildningar
typisk leptitutbildning förekomma norr om den hypotetiska överskjut-
sgränsen. Likaså slingra sig starkt pegmatitsliriga gnejser ned i Upp-
skusten söder om Gävlebukten och förekomma långt in i den normala,
ydligt deformerade Upplandsberggrunden. De för en djupare förståelse
rberget mycket lärorika terrängerna visa sig vid detaljstudier alldeles
örda av brott-tektonik av sådan prägel som föredraganden utan till-
liga skäl velat framkasta som grund till förklaring av normala och
essiva motivförskjutningar inom urberget.
enare tillägg). Föredr. uppgav sig hava väntat ett kritiserande inlägg
tal. och hade därför även markerat protoginzonen å en förebragt kart-
ställning. Tal. finge mot denna framföra anmärkningen att det ej vore
gt angiva protoginförskiffringsstråket som en linjesmal zon; i själva
et är den på större delen av sin längd påfallande bred, ofta milsbred,
vanligen uppdelad i ett anastomoserande nätverk av deformationszoner,
omsluta stora linsformade berggrundsblock. I sitt yttrande hade tal.
ämnt protoginzonens utbildningssätt i Huskvarna-dalen öster om Vät-
. Den förekommer ju också i lika kraftig utveckling avsevärda sträckor
erut från Vätterområdet. — I fråga om den av föredrag. använda ter-
logien är att invända, att beteckningen »västgotiskt» block kan miss-
ås. Varför icke helt enkelt »västsvenskt» eller »västgötiskt»?

r WAHL erinrade om att föredr:s tidigare undersökningar över den stora
nitiseringszon som förlöper längs Värmlandsnäs ostgräns och som han
nat följa norrut långt in i Norge har kastat ljus över de stora dragen av

blockbildningen i sydvästra Sverige. Det är icke överraskande att en block-bildning inom den egentliga urbergsterrängen med block av olika präkam-brisk-arkäisk ålder förekomma.

För dem som närmare studerat Törnebohms betydelsefulla karta över de mellansvenska Bergslagsområdet är det ej heller en överraskning, att detta nordgräns i Gästrikland och nordöstra Dalarna visar sig vara en förkastnings-överskjutningsgräns, såsom föredragaren nu meddelar att han kunnat genom nya fältundersökningar fastslå. Å Törnebohms karta framgår med full tyd-lighet såväl Bergslagsområdets västra, emot det av gotisk orogenes drab-bade området, ganska rätlinjigt förlöpande gräns, som Bergslagsområdets norra gräns. Norr om detta område skulle en ost—västgående zon av berg-arter, vilka liksom berggrunden i södra Finland deltagit i den sveko-fenniska orogenesen sträcka sig, vilka i väster avskäras av dalaporfyrerna och Loos-fältets bergarter. Såsom talaren de senaste åren flerfaldiga ganger under sam-tal med professorerna Quensel och Magnusson framhållit syntes det antagligt att denna svekofenniska zon norrut sträckte sig till Revsundsgranitområ-denas södra utbredningsgräns men ej längre norrut. En gemensam exkursion till denna förmodade gräns hade även tidigare planerats, men på grund av kristidsförhållandena och kommunikationssvårigheter i samband härmed icke kommit till stånd. Det är därför med särskilt stort intresse som talaren nu tog del av att föredragaren vid fältundersökningar kunnat konstatera före-komsten av en överskjutningsgräns som begränsar den svekofennidiska zonen mot en norr om densamma förekommande urbergszon av annan karaktär.

Talaren ville emellertid begagna tillfället att fästa uppmärksamheten hos de geologer som arbeta i norra Sverige, på den nyckelposition med hänseende till åldersbestämningar, som det mycket stora Revsundsgranitområdet in-tager. Det gränsar i söder till det svekofennidiska gebietet och i norr till Ske-leftefältet. Med sin i huvudsak grovporfyriska utbildning, sin sammansätt-ning och sin enorma massa kan Revsundsgraniten knappast anses vara en i samband med en orogenes bildad granit, utan är snarast att betrakta som en intraorogen pluton, ehuru den ju ställvis är intimt hopsvetsad med palingena migmatitgraniter och vid fältarbeten ej alltid hållits åtskild från sådana.

Skelleftefältet är enl. de bestämningar som gjorts å ulrichiten från Varu-träsk sannolikt 700 miljoner år äldre än svekofennidfältet söder om Revsunds-graniten. Plats skulle sålunda finnas för flera orogeneser som till åldern ligga mellan dessa. Vi kunna följaktligen i områdena söder om Skelleftefältet och norr om svekofenniderna vänta oss förekomsten av granitgrupper av olika åldrar och de här förekommande graniternas förhållande till de stora Rev-sundsmassorna, som enligt vad vi nu veta om desamma torde vara av enhet-lig ålder, är därför av stort intresse såsom erbjudande en ledtråd vid ut-redandet av urbergsgraniternas karaktär i denna ännu ganska litet kända del av Fennoskandias berggrund.

Det mellansvenska Bergslagsblocket, som i norr begränsas av den av Törn-bohm kartlagda linjen mot svekofennidzonen, och i väster av den gotiska zonen, begränsas i sydost av den sörmländska granatgneiszonen, som ansetts utgöra en västlig fortsättning av svekofenniderna från södra Finland. Denna Sörm-landsgneiszon är ganska smal. Utanför den ligga i sydost smärre bälten av bergslagsbergarterna (Ornö—Utö bältet) och längre söderut förekomma även sådana förekomster. Många omständigheter tyda på att Bergslagsblocket är äldre än svekofenniderna och sannolikt av lika hög ålder som Skelleftefältet.

otopbestämningar å bly från Långban, som utförts av talaren, synas även kräfta detta, ehuru ju enstaka bestämningar ej kunna tillmätas full bevisaft, då det är tänkbart att isotopanrikning lokalt förekommit. Preliminära dersökningar å rubidiumhaltiga mineral från Utöbältet styrka emellertid en denna uppfattning. Under sådana omständigheter får man antaga att en rgation å den svekofenniska bergskedjan förefunnits någonstans mellan nland och Sverige och att den fortsatt västerut dels med en mindre sydligare en (sörmlandsgneisgebitet) som numera avskärs av gotiderna i trakten av kersund, dels med en nordlig genom Gästrikland förlöpande huvudked, m numera avskärs av Dala- och Loos-eruptiven.

De av föredragaren nämnda urbergsblocken skulle sålunda till sitt ursprung stå av material av rätt olika åldrar, och i stort sett utgöras av block vilkas aterial deltagit i olika orogeneser.

Ordföranden vände sig härefter med ett tack till samtliga föredragsllare och deltagare i diskussionerna samt till medarbetarna i styrelsen och förklarade mötet avslutat.

Återstoden av dagen ägnades åt besök på de olika geologiska, mineralogiska, paleontologiska och geotekniska institutionerna i Stockholm, ar visning hade ordnats genom resp. föreståndares försorg.

Exkursionen till Västergötland.

Geologiska Föreningens sjuttiofemårsmöte i Stockholm avslutades ed en tvådagarsexkursion, den 25:te och 26:te maj, till Västergötland. en kunde genomföras programenligt, mycket tack vare synnerligen nnsam väderlek, som kom det av sina geologiska särdrag präglade ndskapet att framstå i sin fulla försommarfägring. Färden avsåg bl. a. t ge en inblick i Västgötabergens byggnad och sådana kvartärgeogiska företeelser, som äro speciellt knutna till de besökta bergen och ras närmaste omgivning. Demonstrationen fördelades mellan statsologerna Thorslund (berggrunden), Caldenius och Lundqvist (kvarren), under det att skredet vid Lidan förevisades av statsgeotekniker denstad. Den maktpåliggande uppgiften att hålla reda på allt och alla mt ombesörja den materiella välfärden klarade statsgeolog Ödman av ett sätt, som vann allmän uppskattning.

Antalet färddeltagare uppgick till 61, varav från Danmark 5, Finnd 7, Norge 8, Holland 1 och Sverige 38. Fransk deltagare var J. Lehman och professor G. Bain, U. S. A., hade gjort en extrar från England för att kunna vara med.

Efter samling vid Skövde stn ställdes färden med de två för exkurnen hyrda linjebussarna till Gullhögen, där en första orientering ordes i den västgötska kambro-silurstratigrafien. Inom det stora sten-

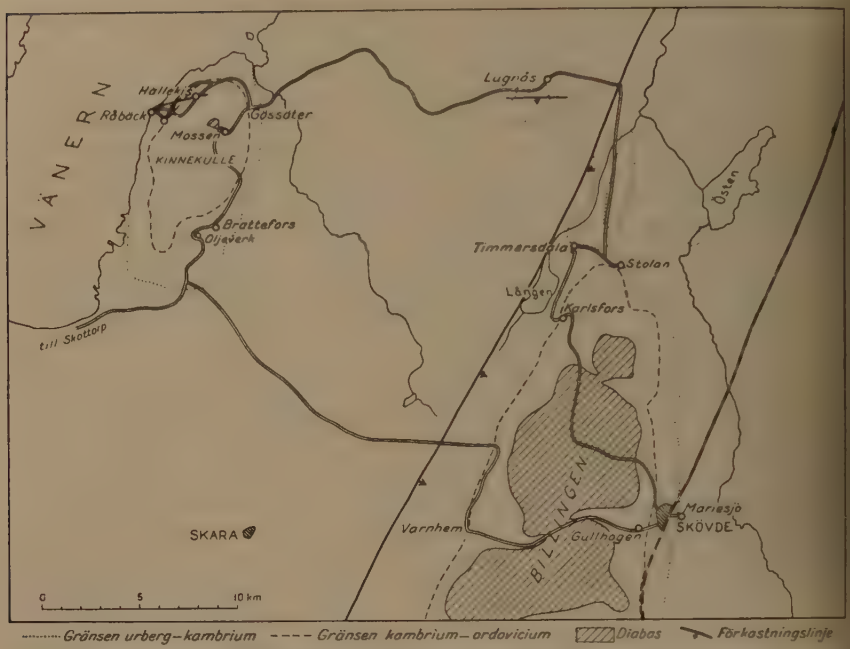


Fig. 2. Kartskiss över exkursionsområdet med färdvägar och demonstrationsplatser.

brottet utpekades de här synliga ortocerkalkzonerna och särskilt den skarpt markerade, av luckor i lagerserien kännetecknade gränsen mellan de ordoviciska och kambriska systemen. Tunna skikt av vanadinhaltigt »kol» kunde iakttagas såväl i den glaukonitrika »bassroten» vid ordoviciums bas som i den närmast underliggande kambriska alunskiffern. Skärningen genom den senare, här begränsad till olenidskifferns pelturazon, visade här och var några smärre kolmlinser.

Någon närmare insyn i cementfabriken medhanns icke men överingenjör Glise vid Gullhögens Bruk lämnade före avfärden en kort redogörelse för tillverkningen där.

Vid Mariesjö, öster om Skövde, demonstrerade statsgeologen Caldenius en genom övre delen av den kvartära lagerföljden blottad profil, som framgrävts genom vänligt tillmötesgående av byggnadschefen Dannberg och stadsingenjör Wallin i Skövde. Profilen består överst av 1.4 m starkt veckad, skriden tunnvarvig issjölera, överlagrande ett 2.3 m mäktigt sandvarv med enstaka stora block, som konkordant vilar på en packe om 60 tunna issjövarv, i sin tur med en tydlig diskordans skilda från underlagrande, tjocka proximala issjövarv. Profilen visar sig härigenom tillhöra skredskollor av issjöbottnen, utskridna i samband med tappningskatastrofen vid Billingen. Sandvarvet har iakttagits i

g. 3. Före uppbrottet från Råbäck: Wennberg, Vogt, F. Kautsky, Bugge (ryggen), Laitakari, P. Holmsen, Eskola, Waern. Foto G. Lundqvist.

era öster om Billingen framgrävda profiler. Norr om de mellansvenska oränerna mellanlagrar varvet marin lera och issjölera, från vilken nare det skiljes genom en erosionsdiskordans. Ju närmare Billingens ordspets man kommer, desto färre issjövarv återstå under sandvarvet. öder om ändmoränstråket har det återfunnits i en åbrink nära Svekult vid Tidan. Liksom vid Mariesjö täckes det av tillstukade, glidna nna issjövarv och överlagrar konkordant underliggande, ostörda tunna sjövarv, av vilka 300 kunnat uppmätas ovan grundvattennivån. Mäkghetsdiagrammen för varven närmast under sandvarvet stämma vid ariesjö och Svekhult väl överens, och i övrigt har Svekhultsdiagrammet visat sig gå väl ihop med andra varvprofiler i Tidadalen. Dessa a emellertid ej ännu kunnat säkert inpassas i den svenska tidskalan. örst när detta skett, kan tiden för Billingenkatastrofen angivas med tal.

Sedan deltagarna intagit en god, väl arrangerad och fermt serverad nch i hotell Billingen, klättrade bussarna från Skövde uppför Bilngens branta backar med kurs mot Lerdala och Karlsfors och ströko ärvid först utmed den lodräta diabasväggen, varefter den flacka, räckvis plana överytan av berget överfors. På västra sluttningen ordes åter halt vid gränsen mellan kambrium och ordovicium. Bergets

Fig. 4. Överskjutningen i rödstensbrottet vid Hällekis. Foto G. Lundqvist.

mäktigaste skikt av det vanadinhaltiga »kolet» studerades i de forna gruvorna vid Karlsfors, där det uppträder i den undre didymograptus-skiffern, vartill motsvarighet knappast kunnat spåras vid Gullhögen.

Längs sjön Lången med dess västra, topografiskt välmarkerade förkastningsstrand gick färden till Timmersdalavallen. Här utlade Lundqvist texten över Baltiska issjöns tappning vid Billingens nordspets. Han började med att betona omöjligheten att visa detta väldiga förlopp från en enda punkt. Man bör för att få en föreställning därom gå från Ö mot V över ett par mil stort område. L. försökte dock att med kartor klarlägga situationen före och efter tappningen och underströk vikten av noggranna jordartsundersökningar med blockräkningar. För fastställandet av jordarternas ursprung måste man följa förändringarna i frekvensen av kambriska sandstenens och alunskifferns blockmaterial från Ö mot V. Karta över den förra visades. På detta sätt kan man med dessa blocktyper som ledfossil följa tappningsströmmens väg över Klyftamon.

L. slutade med att omnämnda de olika åsikterna om Timmersdalavallens bildning samt uppmanade åhörarna att gå ett slag över vallen och bilda sig en egen åsikt i frågan.

g. 5. Betonitbrottet vid Mossen. Övre raden: Fromm, Åhman, S. Gavelin. Ödman, oedsson, Thorslund, Kulling. Nedre raden: Keld Milthers, Rosenqvist, J. Lundist (studentmössan), Bergman, Eskola, Tunelli-Lundholm, G. Kautsky, Vogt (i samtal med Thorslund). Foto G. Lundqvist.

Då vägförhållandena vid Karlsfors tvingat bussarna att först besöka mmersdala, fick färden därifrån sålunda företagas »motströms» till llingens norra ände. Med utgångspunkt från den vid tappningen renolade sandstensytan nedanför St. och L. Stolan uppgicks här profilen nom den kambriska lagerserien med dess särskilt i mellankambrium visbara luckor, i det bl. a. motsvarigheterna till såväl ölandicusiffern som davidiszonens lager helt saknas. Efter ett besök vid de dan år 1910 ännu kvarvarande radiumgruvorna i den vid L. Stolan nnerligen kolmrika pelturaskiffern lämnade exkursionen Billingen och orde halt först vid Lugnåsbergets östsluttning med dess talrika spår den sedan år 1921 helt nedlagda kvarnstenstillverkningen. Här uderades bl. a. block av det underkambriska bottenkonglomeratet, rs bollar av den märkliga röd- till gråbrunt vittrande, såsom kontientalt sediment tolkade, järnspatrika bergarten tilldrog sig berättigat tresse, vidare den underliggande vittrade gnejsen i kvarlämnade varnstensämnen samt ett av de delvis raserade brotten i kvarnensgnejsen in under den med rikliga fossilspår försedda mickwitzianndstenen.

Fig. 6. Lunchrasten på Kinnekulle. Holtedahl tackar för maten. Troedsson, Keld Milthers, Rudberg, Holtedahl, Eskola (ryggen), Thorslund, Laitakari, en serveringsdam, Brenner. I förgrunden J. Lundqvist. Foto G. Lundqvist.

Från Lugnås foro deltagarna till skilda nattkvarter i Mariestad och på Kinnekulle. Vid en tidig men grundlig frukost skedde återsamlingen följande dag i Råbäcks turisthotell, varpå anknytning till de sista fältstudierna kvällen innan gjordes vid Råbäcks hamn. Tack vare relativt lågt vattenstånd i Vänern erhölls här en tämligen god uppfattning av den subkambriska denudationsytans karaktär av ett peneplan, vilket ju återspeglas i den ovanliggande lagerpacken, där även betydande nivåförändringar under kambro-silurisk tid givit små eller relativt omärkliga utslag. På den sträckvis nästan golvplana gnejsstrandflaten syntes här och var rester av det tunna kambriska bottenkonglomeratet med dess rikedom på stundom väl utformade kvarts-dreikanter, och det iakttogs på ett par ställen vara täckt av ett sandstensskikt med välutbildade böljeslagsmärken.

Sedan kleven i mickwitziasandstenen forcerats, nåddes snart Råbäcks alunskifferbrott, där den för sydvästra delen av Kinnekulle utmärkande stora orstensrikedomen i skiffern ännu gör sig gällande. Mäktigheten av Kinnekulles oljerikaste skifferavdelning, liggande omedelbart ovanpå den delvis konglomeratiska stora orstensbanken, är här 1.3 m; den tilltager åt ONO och uppgår vid Gössäter till 3.3 m. Såsom anmärknings-

Fig. 7. Övre bildraden: två av exkursionsledarna, hrr Thorslund och Ödman. Nedre bilden: Bussen nära skredplatsen. Foto G. Lundqvist.

ärt må omtalas, att prof. Bains skarpa öga vid besöket upptäckte en ɔlmlins i pelturazonen, det första kolmfyndet vid detta skifferbrott ch ett av de få inom Kinnekulle.

Genom de ramslökdoftande Munkängarna gick färden vidare utmed dstenskleven, vars underliggande graptolitförande didymograptus-iffers översta del demonstrerades i en dikesskärning ovanför Hälle-s herrgård, och strax därefter svängde bussarna in i det mer än kilo-eterlånga ortocerkalkbrottet, »Rödstensbrottet», där Hällekis cement-brik uttager huvudparten av sitt råmaterialbehov. Att Kinnekulles ll synes orubbade lagerserie icke undgått tektoniska störningar kunde rdligt åskådliggöras i stenbrottets innersta, sydvästra parti (fig. 4). Den västra brottväggen vackrast synliga, åt NNV riktade överskjutningen ed en språnghöjd av 4—5 m utgör den ostliga fortsättningen av den rkastning, som Holm beskrivit från Råbäcks trädgård och som däri-ån kan följas till Vänerstranden norr om Råbäcks hamn. Den ovan

Fig. 8. Skredet vid Sköttorp (Lidan). Foto G. Lundqvist.

rödstenen liggande grå ortocerkalken, »täljstenen», med dess enormt fossilrika sphaeronitbank studerades inom stenbrottets östra del, varjämte tillfälle här gavs till iakttagelser av dubbla moräner och vackert glacialrepade kalkstenshällar.

Nästa punkt på programmet utgjorde demonstrationer av bentonitlagren i chasmopsserien vid Mossen (fig. 5) och Hoppet på bergets motsatta sluttning, varefter vandringen upp mot Högkullen vidtog. En vederkvickande paus gjordes invid Stenåsenvägen på den smala terrassen i övre graptolitskiffern nedanför diabasbranten. Här bjöds dels på den vackra utblicken över platåberglandskapet och dels på en förträfflig snabblunch, som disponent Tham och bergsingenjör Rudberg vid A. B. Skånska Cements Hällekisavdelning låtit duka upp åt exkurrenterna. Prof. Holtedahl frambar allas tack för förplägnaden, sedan prof. Eskola å de utländska deltagarnas vägnar tackat geologmötets värdar och exkursionsledarna (fig. 6).

Efter ett snabbt studium av Högkullens diabas samt dess kontakt mot retiolitesskiffern vid polarfararen Andrées grävning uppdelades exkursionen i två grupper. Den ena for till Brattefors alunskifferbrott, där Thorslund demonstrerade de i kartbladsbeskrivningen och i ett föredrag i Geologiska föreningen skildrade explosionsrören, och därifrån

skifferoljeverket, som förevisades av ingenjör Tidblom. Den andra ppen följde Caldenius och Odenstad till Sköttorp, platsen för vårens ra skred vid Lidan söder om Lidköping. Genom ett bussmissöde . 7) 1½ kilometer före målet blev den redan förut knappa tiden för öket på rasplatsen vid Lidan ytterligare förkortad. Deltagarna ılades på raskanten, varifrån man hade utsikt över hela skredrådet, och civilingenjör Sten Odenstad lämnade en kortfattad redoelse över skredet. Från samlingsplatsen hade man en god utblick r banden av lerskollor (fig. 8), som voro ovanligt vackert utbildade detta skred. Bl. a. påpekades att efter skredet stora isblock lågo ɔkastade i skogsdungen invid älvstranden, 15—20 m ovanför älvens ıla nivå, vilket antydde, att initialskredet hade förlöpt mycket tigt. En del av deltagarna gjorde därpå en snabb vandring över edområdet. Vid återkomsten till platsen för bussmissödet visade det att docent Caldenius hade lyckats trolla fram en ny buss, med vilken an fortsattes till Skövde.

För bägge grupperna skedde återfärd med buss samma dag till Skövde ı därmed var geologmötets exkursion avslutad.

Deltagare i Föreningens 75-årsjubileum.

(* Deltagare i exkursionen till Västergötland.)

Från Sverige:

lmann, H. W., professor.
lström, G., läroverksadj.
exandersson, Sophie-L., lärarinna.
nfelt, H. fil. lic.
klund, B., statsgeolog.
sarsson, G., fil. dr.
cklund, H., professor.
nedicks, C., professor.
rgman, W., ingenjör.
skow, G., fil. dr.
ɔtzen, F., dr.
ldenius, C., statsgeolog.
rlsson, J. G., läroverksadj.
lini, B., fil. lic.
Geer, Ebba H., professorska.
Rietz, T., fil. dr.
ı Eckermann, H., professor.
ɔrin, Maj-Britt, fil. mag.
ɔrin, Sten, fil. lic.
ɔmm, E., fil. lic.
Gavelin, A., f. d. överdirektör.
*Gavelin, S., statsgeolog.
Geijer, P., överdirektör.
Gillberg, G., amanuens.
Grip, E., fil. lic.
*Gustafsson, B., fil. stud.
Hadding, A., professor.
Hagerman, T., fil. dr.
Halden, B., docent.
*Hede, J. E., docent.
*Hjelmqvist, S., statsgeolog.
*Hjulström, F., professor.
*Hörner, N. G., docent.
*Jaanusson, V., amanuens.
*Kautsky, F., dr. phil.
*Kautsky, G., geol. cand.
*Kulling, O., docent.
Landén, E., ingenjör.
Landergren, S., laborator.
Larsson, Carl, assistent.
Larsson, W., fil. dr.
Lidén, R., fil. lic.

Lindroth, G. T., fil. dr.
*Linnman, Gunnel, fil. stud.
Loosström, A. R., fil. lic.
*Lundqvist, G., statsgeolog.
*Lundqvist, Jan, fil. stud.
Magnusson, N. H., professor.
Malmqvist, D., fil. lic.
Mannerfelt, C., docent.
*Meier, O., dr. phil.
Mohrén, E., fil. lic.
*Nilsson, E., fil. dr.
Norin, E., professor.
Nordström, A., bergsingenjör.
*Odenstad, S., statsgeotekniker.
Petersson, Sv. G., bergsingenjör.
von Post, L., professor.
Quensel, P., professor.
Regnéll, G., museiassistent.
Sahlin, C.-I., bergsingenjör.
Sahlbom, Naima, fil. dr.
Sahlström, K. E., sekreterare.
Sandegren, R., statsgeolog.
*Sjögren, O., lektor.
*Ståhlberg, Nils, fil. lic.
Svensson, V., justerare.
*Tamm, O., professor.
Tegengren, F. R., fil. lic.
*Thorslund, P., museiföreståndare.
Torell, Otto, bergsingenjör.
*Troedsson, G., professor.
*Troedsson, T., fil. stud.
*Tunelli-Lundholm, Ingrid, fil. mag.
Warburg, Elsa, docent.
*Waern, B., fil. lic.
*Wennberg, G., fil. mag.
*Wenner. C.-G., fil. lic.
Werner, S., assistent.
Wickman, F. E., fil. lic.
*Ygberg, E., fil. lic.
Zenzén, N., museiassistent.
*Åhman, E., fil. kand.
*Ödman, O., statsgeolog.
*Ölander, A., professor.

Från Danmark:

*Gry, H., afdelingsgeolog.
*Hansen, Sig., statsgeolog.
Humlum, Johs., professor.
Madsen, V., fhv. direktör.
Mertz, Ellen Louise, geotekniker.
*Milthers, K., dr. phil.
Nordmann, V., dr. phil.
*Sorgenfrei, Th., afdelingsgeolog.
*Ödum, H., direktör D. G. U.

Från Finland:

*Brenner, Th., fil. dr.
*Borgström, L. H., professor.
*Eskola, P., professor.
*Hausen, H., professor.
*Laitakari, A., professor.
*Metzger, A., docent.
Sahama, Th., professor.
*Wahl, W., professor.

Från Island:

Tryggvason, R., fil. lic.

Från Norge:

Adamson, O., fil. dr.
*Bugge, C., direktör N. G. U.
Helverschou, J., bergingenjör.
*Holmsen, P., assistentgeolog.
*Holtedahl, O., professor.
Kiil, E., ingenjör.
Kolderup, N. H., professor.
*Lund, Lars, magister.
*Rosenqvist, A. M., mag. sc.
*Rosenqvist, I. Th., dr. phil.
*Störmer, L., docent.
*Vogt, Th., professor.

Från Frankrike:

*Lehman, J.-P., agr. sc. nat.
Pivetou, J., professor.

Från Holland:

*Uytenbogaardt, W., geol. cand.

Från U. S. A.

*Bain, G., professor.

Mötet den 30 september 1946.

Närvarande omkring 200 personer.

Mötet hade anordnats tillsammans med Svenska geofysiska förening- Geografiska förbundet och Svenska sällskapet för antropologi och grafi.

Professor Hans Pettersson, Göteborg, höll ett av talrika ljusbilder rst föredrag om En svensk djuphavsexpedition t refererade ett föredrag av prof. Walodi Weibull, som själv var indrad att närvara, om Bestämning av sedimentcklekar med reflexionsmetod.

Utvecklingen av en ny teknik för erhållandet av långa lodprofiler, liggörande studier av tektoniska, vulkaniska och klimatiska katafer, ur djuphavsavlagringarna hade i Göteborg väckt intresse för ändandet av en svensk djuphavsexpedition, arbetande i de olika anerna med den nya tekniken. Sedan från enskilda donatorers sida del härför ställts till förfogande för Göteborgs K. Vetenskaps och erhetssamhälle och ett lämpligt expeditionsfartyg, Broströmscernens övningsfartyg »Albatross», ställts i utsikt till självkostspris, hemställde den för ändamålet tillsatta, Svenska djuphavseditionens nämnd, med tillstyrkande från Svenska hydrografiskogiska kommissionen om att för en försöksstation till Medelhavet under $2^1/_2$ månader av våren 1946 disponera undersökningsfaret »Skagerak». Hemställan bifölls av regeringen, och den 4 april r avgick »Skagerak» från Göteborg med Lissabon som närmaste . Här embarkerade prof. W. Weibull från Bofors,vars under senare utvecklade akustiska metod för mätning av totala sedimenttjockn skulle prövas i Medelhavet. Övriga vetenskapliga deltagare voro, utom föredr., docent B. Kullenberg, fil. kand. G. Arrhenius, som log, samt prof. Weibulls assistent ing. Lundgren.

ill en början med Alger såsom operationsbas, senare på väg mellan er och Neapelgolfen togos ett dussin sedimentproppar, mellan 6 15 meter långa, från djup på ända till 3 600 meter. Det använda, Kullenberg konstruerade *kolvlodet*, visade sig till fullo motsvara räntningarna även i de största påträffade djupen. De erhållna pparna visade sig vid okulär besiktning ombord vara rika på vulkana, i växellagring med det övriga sedimentet, varvid askskikten kommo långt ymmigare i de djupare profilpartierna, nedanför

6 meter under sedimentytan, än i de högre upp liggande. Tjockleken hos asklagren varierade mellan någon millimeter och ända till 75 cm. Askan var intill Nordafrikas kust rik på ljusa mineral medan den i Tyrrhenska Sjön och på vägen dit ofta hade mer basisk karaktär och stundom var starkt grönfärgad på grund av hög pyroxenhalt. Några proppar tagna nära Balearerna mot slutet av expeditionen företedde i sina undre delar zoner, svartfärgade av svaveljärn, således ett tecken på reducerande förhållanden invid bottnen vid sedimentationstillfället. Det recenta sedimentet däremot avsättes i oxiderande miljö.

Genom tillmötesgående från S. G. U. ha en del prover från Tyrrhenska Sjön underkastats preliminär pollenanalys som utvisar en överraskande hög halt av pollen, mest Pinus och en del Cedruspollen i de djupare profilerna, medan pollen nästan saknas i ytlagret. Den fortsatta undersökningen får utvisa, huruvida tecken på klimatändringar kunna utläsas ur artsammansättningen. En preliminär mineralogisk analys av några askzoner från Tyrrhenska sjön, utförda vid Geologisk-Mineralogiska Institutionen i Uppsala, har påvisat flera av de för aska eller lava från Vesuvius karakteristiska mineralen, varför en försöksvis gjord datering av de översta askzonerna med historiska utbrott av Vesuvius möjligen kan visa sig vara riktig. Under expeditionens avslutande fas i Atlanten, väster om Gibraltarsundet, utfördes biologiska djuphåvningar och trawlningar under ledning av dr Nybelin, chefen för Naturhistoriska Museet i Göteborg, som för ändamålet embarkerade i Tanger. Ett antal tidigare okända batypelagiska fiskar och andra organismer erhöllos därvid.

Mätningar av sedimenttäckets tjocklek enligt en akustisk reflexionsmetod utfördes under Medelhavsexpeditionen av prof. W. Weibull, som genom utländsk resa var förhindrad att själv hålla föredrag härom. Detta refererades i hans ställe av prof. Pettersson som medelst ljusbilder demonstrerade principen för den Weibullska metoden, en del av det därvid begagnade instrumentariet samt en tabell över de funna värdena. Mätningarna visade, i god inbördes överensstämmelse, att den funna sedimenttjockleken i stort sett ökades från Algers kust med värden av cirka 200 m. mot Tyrrhenska Sjön, i vars centrala djupaste parti ett maximalt värde av c:a 2 700 meter uppmättes, en siffra som antagligen får justeras uppåt, sedan nu pågående mätningar av ljudhastigheten i sedimentet hunnit slutföras. Även dessa resultat ge goda förhoppningar om att den utprövade tekniken skall kunna användas i ännu större djup från den blivande »Albatross»-expeditionen, vars program i korta drag skildrades.

Mötet den 3 oktober 1946.

Närvarande 49 personer.

Ordföranden, hr Caldenius, hälsade de närvarande välkomna till stens första ordinarie sammankomst.

Sedan föregående ordinarie möte hade Föreningen förlorat en av sina sta ledamöter, ingenjör Ludvig Nobel, som avled den 24 april.

Till nya ledamöter hade Styrelsen invalt:

Apotekare K. Olle Wallén, Abrahamsberg, föreslagen av hr Gillberg, gsingenjören Per Olof Strandell, Bångbro, föreslagen av hr Säve-derbergh, fil. mag. Aimo Mikkola, Helsingfors, föreslagen av hrr man och Sahlström, dr. Walther Youngquist, Univ. of Yowa, va City, USA, föreslagen av sekreteraren, fil. kand. Åke Henriques, ckholm, föreslagen av hr Quensel, folkskollärare Gunnar Johnsson fil. stud. Helge Tullström, Lund, samt civilingenjör Eduard Kruse, edslätten, föreslagna av ordföranden.

Med anledning av deras bemärkelsedagar hade styrelsen avsänt lyck-skningstelegram till följande personer, från vilka även tackskrivelse gått, nämligen: överdirektör Per Geijer och statsgeologen Nils Sundius deras 60-årsdag och generalkonsul Axel A:son Johnson på hans -årsdag.

Prof. Munthe hade sänt Föreningen sitt djupt kända tack för tele-mmet från Föreningens 75-årsmöte.

Till novembermötet hade styrelsen planerat en utställning av adres-, lyckönskningar och andra minnen från Föreningens 25-, 50- och -årsjubileer.

Hr Zenzén förevisade tvenne järnmeteoriter, nämligen n nyligen vid Kitkiöjoki i Muonionalusta anträffade samt, i an-tning därtill, en i början på 30-talet funnen järnmeteorit vid Föl-ge i Jämtland.

Hr S. A. Andersen höll ett av talrika ljusbilder belyst föredrag om terglacial- och Interstadialtider i Danmark.

Med anledning av föredraget yttrade sig hrr Ljungner och föredra-nden.

Hr Ljungner: Det är med största intresse jag åhört detta föredrag. r svenska försök att komma åt den sista istidens förlopp på den skandi-viska halvön är det ytterst viktigt, att randområdets istidshistoria blir i

görligaste mån klarlagd. Föredr. har här givit oss ett snitt genom den sista istiden, sådan den manifesterar sig i dansk geologi, och han har till stor del grundat sin framställning på en revision av viktiga lokaler. Föredr. låter den sista istiden genom två interstadialer sönderfalla i tre isframstötar. Den andra interstadialen var emellertid av avgjort mindre storleksordning än den första. Man torde därav kunna sluta, att den saknat betydelse för den skandinaviska halvöns centrala delar, så att man här kan vänta sig en tvådelning av den sista istiden. Detta är också resultatet av mina nordskandinaviska studier över hällskulpturen, som jag haft tillfälle redogöra för i Föreningen (senast i mars 1946). Överensstämmelsen sträcker sig också till isframstötarnas väsentligt olika karaktär, i det den första uppträdde som en baltisk isström, den andra som en radiation från ett centralfennoskandiskt centrum (G. F. F. Bd 68 s. 84—86).

Det är klart, att jag efter fastställandet av intervallet i Nord-Sverige såg mig om efter en konnexionsmöjlighet med randområdet. Det är också naturligt, att därvid särskild uppmärksamhet kom att fästas på de till den sista interglacialen räknade Herningmossarnas intressanta profil. Det mystiska, köldindicerande »mellemgulvet», som där skiljer en undre och en övre värmeindicerande zon åt, måste nämligen rimligtvis ha motsvarats av en nedisning av oviss omfattning på den skandinaviska halvön, men en identifiering av »prim»-nedisningen med denna stötte på den svårigheten, att den övre värmeindicerande zonen förutsatte en mera utpräglad värmetid, än det ur hällanalysen framkomna intervallet lät förmoda. I Jessens och Milthers' klassiska arbete förekommer en temperaturkurva för Herningmossarnas bildningstid på Jylland, och denna når för båda värmetiderna samma julitemperatur av omkring 18° C. D. G. U. R. II: 48 (1928), s. 336.

I föredr:s omtolkning av profilen anses nu de verkligt värmeindicerande växtlämningarna i den övre nivån för sekundära. Den sista interglacialen blir då begränsad till mossprofilens undre avdelning, och den övre avdelningen, ovan »mellemgulvet», kommer att ange ett mera svalt klimat, motsvarande en interstadial — den äldre och verkligt betydande interstadialen under den sista istiden. Om detta blir bekräftat, ser jag intet hinder för att identifiera det i Nordskandinaviens hällskulptur manifesterade intervallet med sistnämnda interstadial och parallellisera »prim»-nedisningen med »mellemgulvet».

Hr Hörner lämnade ett meddelande om geologmötet i Belgien, september 1946. På grund av utrymmesbrist måste referatet stå över till nästa häfte av Förhandlingarna.

Geologgnytt.

Docent Knut Fægri har från den $^1/_6$ 1946 utnämnts till styrer av Bergens Museums avd. f. systematisk botanik och professor i samma ämne.

På inbjudan av National Academy of Sciences och American Philosophical Society ha prof. Eskola och överdirektör Geijer avrest till U.S.A. för att deltaga i dessa sällskaps höstmöten i Philadelphia och Washington samt därefter i en 2 veckors resa till olika universitet och vetenskapliga centra i U. S. A.

elge Ax:son Johnsons stiftelse har tilldelat docent Erik Nilsson 1000 kr fortsatta undersökningar över gotiglaciala issjöar i södra Sverige och fil. tellan Erlandsson 950 kr för insamling av cytologiskt material för avande undersökning av de s. k. glacialrelikterna i södra Sverige.

ill museumsinspektör vid Mineralogisk Museums historisk-geologiska och ontologiska avdelning, Köpenhamn, har utnämnts dr phil. Eigil Nielsen.

id Geologiska forskningsanstalten i Finland har utnämnts:

/1 1946) Till avdelningschef i jordartsavdelningen statsgeologen, fil. dr. Hyyppä; till huvudkemist och avdelningschef i kemiska avdelningen isten, fil. dr. Lauri Lokka; till geolog i malmavdelningen fil. mag. Veikko kkönen; till geolog i jordartsavdelningen fil. mag. Veikko Okko: till iotekarie registratorn Sara Baeckman.

/6) Till geofysiker i malmavdelningen fil. mag. Maunu Puranen; till kemist miska avdelningen fil. mag. Urpu Soveri; till geolog i jordartsavdelningen dr. Karl Mölder.

/10) Till statsgeolog och avdelningschef i berggrundsavdelningen fil. mag. i Simonen; till statsgeolog och avdelningschef i malmavdelningen fil. mag. no Kahma; till statsgeolog i malmavdelningen fil. dr. Erkki Aurola; till og i berggrundsavdelningen fil. mag. Maunu Härme; till geologer i malmelningen fil. mag. Oke Vaasjoki och fil. mag. Max Kulonpalo; till sekretejur. kand. Jorma Punovuori.

Jordens djupaste borrhål.

nl. uppgifter i The Petroleum Engineer (jan. 1946) och The Oil Weekly ebr. 1946), refererade av Victor Madsen i Naturens Verden 1946 (s. 73 ff.), ıya betydande borrningsdjup uppnåtts i U. S. A. under de senaste åren. et var först 1936 som man vågade sig på större djup än 12,000 fot (3,657.6 men i jan. 1946 publicerades en, förmodligen ofullständig, förteckning 217 borrhål, som överskridit detta djup. 68 borrhål ha nått djupare än 0 m, därav ett nedanför 5,000 m. Detta sista, *världens hittills djupaste*, utades i början av 1945 vid *5,076.4 m;* Det är beläget i Millican Salt ne area, Brazos County, Texas, och utfördes av Phillips Petroleum Co. en försöksborrning, som nådde ned i Comanchean (undre kritan), där av gas och olja påträffades.

ångt ifrån alla dessa djupa borrhål lämna olja. Av de 217 som nå nedanför 00 fot äro endast 42 produktiva. Några av dessa få olja från större djup ,000 m; rekordet, 4,120.8 m, innehaves av Shell Oil Co:s borrning State-th i Week Island Field, S. Louisiana; därnäst kommer Union. Prod. 2. kley-Bourg i De Large Field, likaledes i S. Louisiana med oljenivån vid 5.7 m; här må även nämnas det borrhål som i denna tidskrift senast hade dsrekordet 4,573 m i djup, Wasco-Field-borrningen i Kalifornien, som n 1938 producerar olja från djupet 4,015.7 m. I alla dessa tre borrhål lles oljan ur miocena lager.

Europa känner man endast 3 borrhål, som nått större djup än 3,000 m gna i resp. Holstein (3,817.8 m), Hannover (3,398.1 m) och Frankrike 0 m djupt). I slutet av okt. 1946 hade borrhålet Höllviken II i ne nått 1,855 m. *G. T.*

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:

Ser. Aa. Geologiska kartblad i skalan 1 : 50 000 med beskrivningar.

N:o 181 Smedjebacken av G. Lundqvist och S. Hjelmqvist 1937 4,00
» 182 Lidköping av S. Johansson, N. Sundius och A. H. Westergård 1943 . 4,00
» 183 Visby och Lummelunda av G. Lundqvist, J. E. Hede och N. Sundius 1940 4,00
» 184 Hedemora av G. Lundqvist och S. Hjelmqvist 1941 4,00
» 185 Horndal av R. Sandegren och B. Asklund 1943 4,00
» 186 Möklinta av R. Sandegren och B. Asklund 1946 4,00
» 188 Avesta av G. Sundqvist och S. Hjelmqvist 1946 4,00

Ser. C. Årsbok 39 (1945)

N:o 468 Gabrielson, Olof, Studier över elementfördelningen i zinkblänlden från svenska fyndorter. Summary: Studies on the distribution of elements in Swedish sphalerites. 1945 2,00
» 469 Gavelin, Sven, Arsenic-cobalt-nickel-silver veins in the Lindsköld copper mine, N. Sweden. 1945 0,50
» 470 Ödman, O. H., A Nickel-cobalt-silver-mineralisation in the Laver copper mine, N. Sweden. 1945 0,50
» 471 Lundqvist, Dubbla moränen i Boliden. 1946 0,50
» 472 Werner, S., Determinations of the magnetic susceptibility of ores and rocks from Swedish iron ore deposits. 1945 3,00
» 473 Kulling, O., Om fynd av mammut vid Pilgrimstad i Jämtland. Med en inledning av Per Geijer. Summary: Om the find of mammouth at Pilgrimstad in Jämtland. 1945 2,00
» 474 Grip, E., Arvidsjaurfältet och dess förhållande till omgivande berggrund. Med en karta. Summary: The Arvidsjaure district and its relation to surrounding rocks. 1946 2,00
» 475 Sundius, N., The composition of eckermannite and its position in the amphibole group. 1946 0,50
» 476 Caldenius, C., Skredet vid Säveån den 18 januari 1945. Med en plansch. Summary: A landslide on the river Säve 18th Jan. 1945. 1946 . . 0,50

Årsbok 40 (1946)

N:o 478 Lundqvist, G., Blekingemoränens blockhalt. 1946 1,00
» 480 Sundius, N., The classification of the hornblendes and the solid solution relations in the amphibole group. 1946 2,00
» 481 Munthe, H., Nya bidrag till kännedomen om Härnögyttjan. 1946 . 1,00

Ser. Ca.

N:o 26 Granlund, E., Beskrivning till jordartskarta över Västerbottens län nedanför odlingsgränsen. Karta i skalan 1: 300 000. 1943 . . . 8,00
» 35 Geijer, Per och Magnusson, N. H., De mellansvenska järnmalmernas geologi. Med 56 tavlor. 1944 25,00

Distribueras genom Generalstabens Litografiska Anstalt. Stockholm 1.

SVENSKA DIAMANTBERGBORRNINGS AKTIEBOLAGET

Stockholm

utför på kontrakt

Kärnborrningar för undersökning av fyndigheter och byggnadsgrund

Brunnsborrningar för anskaffning av vatten för städer, samhällen, industrier, sjukhus, hushåll etc.

Cementinjektioner för tätning och förstärkning av betongkonstruktioner samt vattengenomsläpplig berggrund

tillverkar och försäljer

Craelius Kärnborrmaskiner för borrhålsdjup till 2 000 m

Djupbrunnspumpar för uppfordring av max. 150 m^3 vatten pr timme ur borrbrunnar

PROSPEKTERING

efter malm- olje- och andra fyndigheter

genom geologiska, magnetiska, elektriska, gravimetriska och seismiska undersökningar

JORDDJUPSBESTÄMNINGAR

vid grundundersökningar för kraftverks- och andra byggnadsprojekt samt vid gruvfält. Bestämningarna kunna utföras såväl på land som i sjöar och strömmande vatten

AKTIEBOLAGET ELEKTRISK MALMLETNING

Kungsgatan 44 Stockholm · Tel. 23 33 80

Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar utkomma med 4 häften årligen. Prenumeration mottages genom Nordiska bokhandeln, Stockholm.

Bd 1—31 à 20 kr.	Generalregister till	Generalregister till
» 32 » 60 »	Bd 1—5 à 3 kr.	Bd 22—31 à 6 kr.
» 33—65 » 20 »	» 6—10 » 4 »	» 32—41 » 6 »
» 66 » 30 »	» 11—21 » 6 »	» 42—50 » 6 »
» 67 » 20 »		» 51—60 » 6 »

Lösa häften av alla banden till pris beroende på häftenas omfång.

Medlemmar av Föreningen erhålla genom skattmästaren de äldre banden av Förhandlingarna och Generalregistret till hälften av det ovan upptagna bokhandelspriset. Å lösa häften lämnas ej prisnedsättning. (Styrelsens beslut d. $^{27}/_{10}$ 1922.)

Geologiska Föreningens sekreterare, professor G. Troedsson, träffas i Föreningens angelägenheter i bostaden Bragev. 29, Djursholm, kl. 17—18, Tel. 55 20 10. Efter överenskommelse per telefon kan sekreteraren även träffas å Sveriges geologiska undersökning eller å Stockholms högskolas Geologiska institut.

Föreningens **ordinarie möten** äga rum första helgfria torsdag i månaderna februari, mars, april, maj, oktober, november och december. Dagen för januarimötet bestämmes vid decembersammankomsten. Anslag om föredragningslistan finnas minst 3 dagar före sammanträdet uppsatta på anslagstavlorna å följande offentliga institutioner: Stockholms Högskola, Tekniska Högskolan, Bergshögskolan, Jernkontoret, Sv. Geol. Undersökning, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, Statens Skogsforskningsinstitut, Skogshögskolan, Statens Järnvägars Geotekniska avd., Statens väginstitut, Lantbrukshögskolan, Upsala Univ:s Geolog., Geogr., Paleont. och Växtbiol. inst. samt Lunds Univ:s Geol. och Geogr. inst.

Personlig kallelse till sammanträdena utfärdas till ledamöter, som så önska.

Häftena utdelas sammanträdesdagarna i januari, mars, maj och november.

Uppsatser, avsedda att införas i Förhandlingarna, insändas till Föreningens sekreterare, Bragevägen 29, Djursholm 2. Åtföljande tavlor och figurer böra vara fullt färdiga till reproduktion, då de jämte uppsatsen sändas.

I Förhandlingarna må uppsatser — förutom på skandinaviskt språk — införas på engelska, franska eller tyska; dock vare författare skyldig att i de fall då Styrelsen anser sådant önskvärt bifoga en resumé på skandinaviskt språk.

Manuskript, skrivet på främmande språk, skall vara granskat av sakkunnig språkman, varom meddelande göres till sekreteraren.

Därest korrektionskostnaderna för införd uppsats uppgå till mera än 16 kronor pr tryckark, vare författare skyldig att erlägga det överskjutande beloppet, såvida det uppgår till minst 10 kr. pr uppsats.

Författare erhåller gratis av införda uppsatser 75 separat i omslag utan titel; ytterligare ex. samt ev. omslagstitel betalas av förf. Av notiser, anmälanden och föredragsreferat lämnas separat endast efter särskild överenskommelse.

Referat honoreras sålunda (Fören. beslut $^{7}/_{12}$ 1911):

1:sta sidan eller del därav	. . . . .	efter 20 öre pr tryckrad.
2:dra » » » »	. . . . .	» 15 » » »
3:dje » » » »	. . . . .	» 10 » » »

Följande sidor honoreras icke.

Anmälan om **föredrag** göres i god tid hos sekreteraren.

Ledamöternas årsavgifter, vilka enligt § 7 av Föreningens stadgar skola vara inbetalda senast den 1 mars, insändas till Föreningens skattmästare, Dr K. E. Sahlström, Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm 50, till vilken Föreningens ledamöter även torde insända uppgifter om ändringar av adresser och titlar.

Årsavgiften utgör kr. 15: —, avgift såsom ständig ledamot kr. 200: —. Ledamot, som under en följd av minst 20 år erlagt årlig ledamotsavgift, kan bliva ständig ledamot mot en avgift av kr. 100: —.

Stockholm 1946. Kungl. Boktr. P. A. Norstedt & Söner 460060